20 Seiten Bildinformationen aus aller Welt



3 MÄRZ 1964 · PREIS 1,20 DM



12. Jahrgang · März 1964 · Heft 3



Inhaltsverzeichnis

Redaktionskollegium: D. Börner; Dipl.-Ing. G. Berndt; Ing. H. Doherr; W. Holtinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Ing. O. Kuhles; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Dipl. oec. R. Mohn; Ing. R. Schödel; W. Tischer; Studienrat Prof. (W) Dr. H. Wolffgramm.

Redaktion: Dipl.-Gewi. H. Kroczeck (Chefredakteur); G. Salzmann; Dipl. oec. W. Richter; A. Dürr; H.P. Schulze; Dipl.-Journ. W. Strehlau.

Ständige Auslandskorrespondenten: Joseph Szücs, Budapest; Georg Ligeti, Budapest; Maria Ionascu, Bukarest; Ali Lameda, Caracas; George Smith, London; L. W. Golowanow, Moskau; L. Bobrow, Moskau; Jan Tuma, Prag; Dimitr Janakiew, Sofia; Konstanty Erdman, Warschau; Witold Szolginia, Warschau.

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; HNA, Peking; KCNA, Pjöngjang; KHF, Essen.

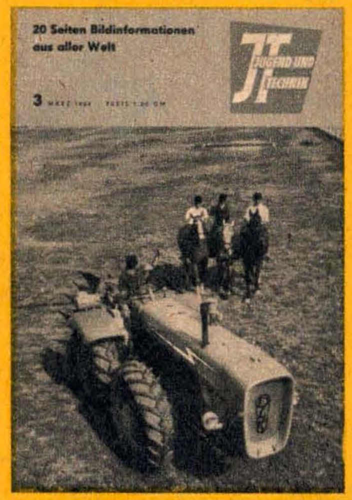
Verlag Junge Welt; Verlagsleiter Dipl. oec. Rudi Barbarina.

„Jugend und Technik" erscheint monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland. Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

ZUM TITELBILD

Der Allradtraktor D4K aus dem ungarischen Traktorenwerk „Vörös Csillag" (Roter Stern) in Budapest ist eine sehr interessante Neukonstruktion. Sein bulliges Aussehen, seine weit nach vorn geschobene Nase sind charakteristisch für diesen Typ, und zahlreiche internationale Tests haben seine Klasse bestätigt. Die DDR kaufte im vergangenen Jahr 436 D4K, und in diesem Jahr sollen



Titelfoto: Ilap

800 geliefert werden. Aber auch in der ČSSR, in Polen, Kuba, Frankreich, Schweden, Finnland, Österreich, Spanien, Ägypten und Israel ist man auf diesen Traktor aufmerksam geworden und schloß umfangreiche Lieferverträge ab. Wie aus Budapest bekannt wird, sind die Traktorenbauer von „Vörös Csillag" bemüht, den D4K ständig zu verbessern. Zur Erhöhung seiner Leistung soll der Vierzylindermotor durch einen Sechszylindermotor ersetzt werden. Auf den Seiten 10 . . . 12 stellt das Ungarische Außenhandelsunternehmen „Technoimpex" den D4K den Lesern von „Jugend und Technik" vor.

II. Umschlagseite
Aus unserem Fotowettbewerb
Cikorski, „Gigant Bohrturm"



ZUR FEDER GEGRIFFEN

Einen sehr interessanten Artikel haben wir in Ihrer Zeitschrift „Jugend und Technik", Heft 12/63, mit großer Freude gelesen: „Die Erde ist größer", geschrieben von Herrn Dr. Kurt Witthauer. Mit großer Freude, weil durch diesen Artikel zum Ausdruck gebracht wurde, daß schon so viele Menschen nach dem zweiten Weltkrieg vom kolonialen Joch befreit worden sind und daß 35,5 Prozent der Erdbevölkerung den sozialistischen Staaten angehören, die gemeinsam mit den soeben befreiten Ländern und den revolutionären Kräften der übrigen Länder den vollen Zusammenbruch des Kolonialismus, des Imperialismus sowie des Neo-Kolonialismus beschleunigen.

Auf der Seite 81 dieser Zeitschrift wurde eine Tabelle von Ländern, die nach dem zweiten Weltkrieg befreit worden sind, der zeitlichen Reihenfolge ihrer Befreiung nach zusammengestellt. In dieser Tabelle fanden wir einen prinzipiellen Fehler. Indonesien hat seine Unabhängigkeit nicht erst am 27. Dezember 1949, sondern am 17. August 1945 erlangt. Gestatten Sie uns bitte, Ihnen den Unterschied zwischen diesen beiden bedeutenden Tagen zu erklären.

Die Unabhängigkeit der Republik Indonesien wurde am 17. August 1945 von Präsident Sukarno proklamiert. Es ist klar, daß Kolonialisten das Land dem Volk nicht freiwillig geben wollen. Zusammen mit anderen Imperialisten versuchten die Holländer das Land wiederzugewinnen. Deshalb führten sie zwischen den Jahren 1945 und 1949 die beiden sogenannten „Polizei-Aktionen" durch. Zehntausende indonesische Patrioten mußten bei der Verteidigung ihres Mutterlandes ihr Leben lassen. Nachdem die Holländer davon überzeugt waren, daß sie den Befreiungsgeist des indonesischen Volkes nicht zerbrechen konnten, erkannten sie Ende des Jahres 1949 die Souveränität der Republik Indonesien an. Der Unterschied ist also deutlich: Die Unabhängigkeit Indonesiens wurde am 17. August 1945 proklamiert. Sie ist erst Ende des Jahres 1949 von den Holländern anerkannt worden.

Es ist nicht unsere Absicht, Ihnen diesen Brief zu schreiben, damit der Name unseres Landes Indonesien ganz am Anfang der Tabelle steht, so daß jeder deutlich lesen kann, daß Indonesien das erste Land überhaupt ist, das nach dem zweiten Weltkrieg seine Unabhängigkeit erlangt hat, sondern es ist eine prinzipielle Sache. Die Unabhängigkeit eines Landes bestimmen doch nicht die Imperialisten, sondern das Volk selbst. Die Behauptung der Holländer und der reaktionären Kräfte kann man nicht berücksichtigen. Wie würden Sie sich fühlen, wenn jemand behauptete, daß die DDR jetzt noch nicht existiere, nur weil einige bestimmte Länder sie noch nicht anerkennen wollen?

Sumadi, Verein der indonesischen Studenten in der DDR

Wir danken für die berechtigte Kritik. Mit der Auffassung der indonesischen Freunde stimmen wir völlig überein und bedauern, daß uns dieser Fehler unterlief. **Die Redaktion**

Die Tabelle 2 des Beitrages von Dr. Kurt Witthauer „Die Erde ist größer" hat nach meiner Meinung einige Lücken. Nachstehend gebe ich Ihnen eine kleine Aufstellung von den Staaten, die nicht aufgeführt sind, aber wohl doch in diese Tabelle gehören: Angola, Dubai, Maledivien, Panama (Kanalzone), Riu-Kiu-Inseln, Liberien, Malaysia, Malagasy, VAR, Zentralafrika. **L. G. Moritz, Wolfen**

Die Liste „Neue selbständige Staaten seit Ende des zweiten Weltkrieges bis Ende 1962" in „Jugend und Technik", Heft 12 63, war zum Zeitpunkt ihres Erscheinens richtig und auch vollständig. Erst Mitte Dezember können zwei neue Staaten nachgetragen werden, nämlich Sansibar und Kenia. Zu den von Herrn Moritz angeführten Gebieten ist im einzelnen folgendes zu sagen:

Angola
noch immer „Überseeprovinz", de facto Kolonie Portugals.

Dubai
eines der sogenannten Vertrags-Scheichtümer am Persischen Golf, praktisch unter britischer Herrschaft.

Maledivien
Sultanat unter britischer Hoheit.

Panama-Kanalzone
noch unter der Herrschaft der USA, wie uns die jüngsten Ereignisse zeigen.

Riu-Kiu-Inseln
unter amerikanischer Militärregierung.

Liberien
bereits seit 1847 selbständig.

Malaysia
Kerngebiet Malaya, insoweit in der Liste enthalten.

Malagasy
als „Madagaskar" in der Liste. Malagasy ist eine adjektivische Form wie im amtlichen Namen „Repoblika Malagasy".

VAR
Ägypten war formal schon vor dem zweiten Weltkrieg selbständig.

Zentralafrika
als ehemaliger Bestandteil von Französisch-Äquatorialafrika in der Liste enthalten. Sollte mit der Frage die Zentralafrikanische Föderation Rhodesien und Njassaland gemeint sein, so bestand diese, nicht als selbständiger Staat, von 1953 bis Ende 1963. **Dr. Kurt Witthauer**

Entwicklung der unabhängigen Staaten in Afrika. Aus dem Beitrag „Der schwarze Kontinent erwacht", Jugend und Technik Almanach, Seite 145.

SIEGFRIED BONITZ

Wohin tendiert der Werkzeugmaschinenbau?

Die Frage nach den Entwicklungstendenzen des internationalen Werkzeugmaschinenbaus wird sich so mancher Besucher der Leipziger Frühjahrsmesse stellen, ehe er das Gelände der technischen Messe betritt. Und er wird sich des technischen Fortschritts dieses so wichtigen Industriezweiges so recht bewußt werden, wenn Messeeindrücke wie elektronische Regelung oder numerische Steuerung auf ihn einwirken. Es ist ja erst etwas mehr als 50 ... 60 Jahre her, daß die alte Drehmaschine mit ihrer klappernden Vorgelegewelle noch durch Dampf von einer meist die ganze Werkstatt durchlaufenden Transmissionswelle betrieben wurde. Heute sind Begriffe wie Automatik und Elektronik untrennbar mit dem Begriff Werkzeugmaschine verbunden.

Die Großserienproduktion in den verschiedenen Zweigen des Maschinenbaues ist es heute vor allem, die Taktstraßen und automatische Maschinen verlangt. Das Bohren von Elektromotorengehäusen und Zylinderblöcken, das automatisierte Schleifen der Kugellagerringe und andere Probleme hat auch von unseren Werkzeugmaschinenbauern den Bau entsprechender Taktstraßen und Einrichtungen gefordert. Aber auch die Fertigung von weniger großen Stückzahlen verlangt eine Automatisierung und Vereinfachung. Das führte etwa 1949 zur Entwicklung der numerischen Steuerung in der amerikanischen Flugzeugindustrie, als die Bearbeitung sehr großer Werkstücke rationalisiert werden sollte.

Noch etwas hat einen großen Einfluß auf das Entwicklungsprogramm der einzelnen Länder – die Gesellschaftsordnung. Während im kapitalistischen Wirtschaftsraum ein hektischer Konkurrenzkampf um den größten Absatz und damit maximalen Profit die Entwicklung im allgemeinen desorganisiert und konjunkturell beeinflußt verlaufen läßt, gibt es zwischen den sozialistischen Ländern im Rahmen des RGW und der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit eine Abstimmung über den Bau und die Entwicklung von Werkzeugmaschinen, was die einzelnen Länder entlastet, Doppelentwicklungen vermeidet und so zu höherem volkswirtschaftlichen Nutzen führt. Doch zur Zeit wird der wissenschaftlich-technische Höchststand auch von dem hochentwickelten Werkzeugmaschinenbau zum Beispiel der Sowjetunion, der ČSSR oder auch der DDR noch nicht auf allen Gebieten erreicht. Die internationalen Erfahrungen zu studieren, um auf dem bereits Erreichten aufzubauen und an die Weltspitze vorzudringen, ist Aufgabe jedes einzelnen Betriebes.

Vom Schleifen zum Elysieren

Der heutige Stand der spanabhebenden Werkzeugmaschinen steht im Zeichen der in den letzten Jahren erzielten großen Fortschritte bei der Automatisierung im Werkzeugmaschinenbau. Dabei werden bereits eine ganze Reihe von Dreh-, Fräs-, Bohr- und Lehrenbohrmaschinen sowie Bohr- und Fräswerke mit numerischer Steuerung ausgerüstet. Abbildung 1 zeigt ein Bohr- und Fräswerk der Westberliner Maschinenbau-AG, welches mittels Lochband, Lochkarte oder Hand gesteuert werden kann. Die Maschine zeigt optisch durch Leuchtziffern die Position der Bohrspindel längs und quer mit einer Genauigkeit von 0,002 mm an. Das Meßsystem garantiert

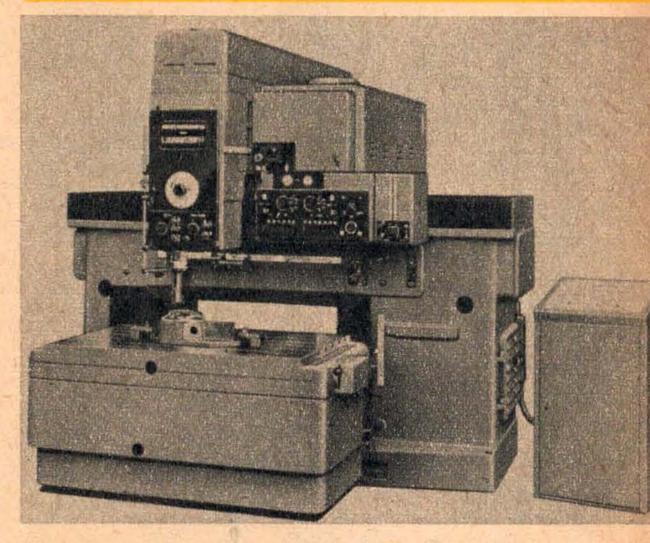


Abb. 1

eine Arbeitsgenauigkeit von 0,01 mm. Derartige Maschinen ermöglichen ein vorrichtungsloses Bohren.

Für die Großserienfertigung stehen kurvengesteuerte Automaten und Halbautomaten im Vordergrund. Das sind vor allem Kopier-, Dreh- und Fräsmaschinen mit den verschiedenen Abtastarten. Vergrößerte Anwendung finden elektrohydraulisch oder pneumatisch gesteuerte Schalttischmaschinen. Auf dem Rundtisch wird das Werkstück von Baueinheiten bearbeitet, die je nach benötigter Bearbeitungsart wie Bohren, Fräsen, Senken, Reiben, Gewindeschneiden, Schleifen und Drehen zusammengestellt werden können. An Bedeutung gewinnt die Verkettung von Maschinen. Der Vorteil liegt in der Verwendung von zwei oder mehr normalen Standardmaschinen, die durch eine Transporteinrichtung für die herzustellenden Werkstücke verbunden sind. Zukunft haben noch das Bearbeiten von harten Werkstoffen durch Ultraschall und elektroerosiv arbeitende Maschinen. Das elektrolytische Schleifverfahren steckt noch in der Entwicklung, wobei jedoch schon beachtliche Erfolge beim

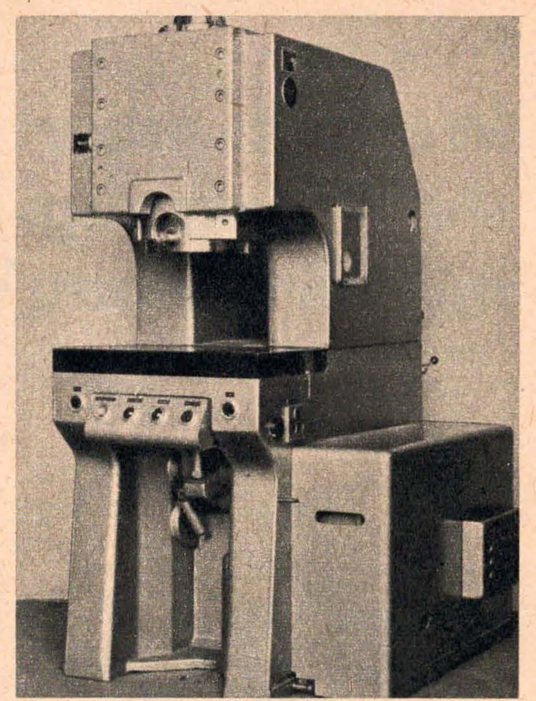
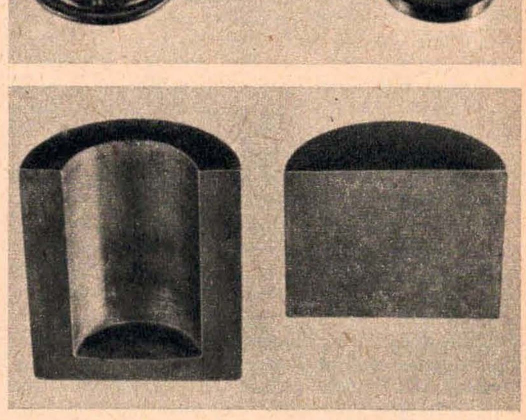
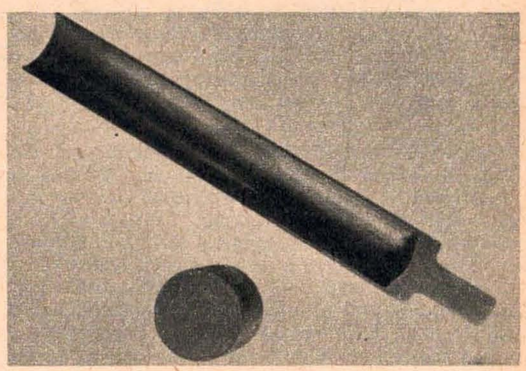
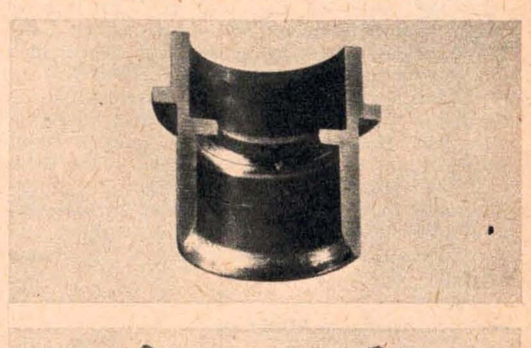


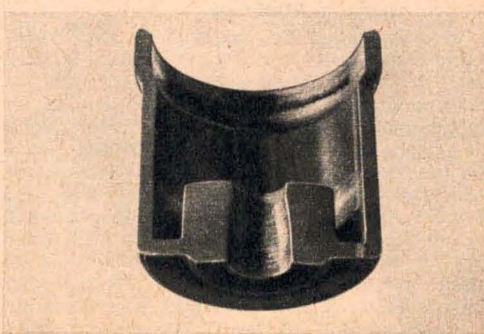
Abb. 2

Abb. 3a–3e









Schleifen von besonders harten Werkstoffen zu verzeichnen sind.

So wurde durch Elysieren der Durchschnitt einer Hartmetallbuchse von 40 mm Länge von 18 auf 19 mm vergrößert. Die dabei erzielte Oberfläche hatte eine geringere Rauhtiefe als sie üblicherweise beim Schleifen von Hartmetall auftritt. Um das gleiche Arbeitsergebnis durch Schleifen zu erreichen, wären 2 . . . 2,5 h Schleifzeit notwendig gewesen. Während des Elysierens hatte sich das Werkstück nicht erwärmt; der Verschleiß des Schleifkörpers war bedeutungslos.

Spanlos den Reserven zu Leibe

Die spanlose Verformung ist in ihrer Bedeutung durch die schnelle Erzeugung von Werkstücken ohne oder nur mit geringem Werkstoffverlust in ständigem Steigen. Man rechnet international damit, daß in hochentwickelten Industrieländern die Fertigung zu 65 Prozent spanabhebend und zu 35 Prozent spanlos erfolgen wird. Vor allem der Trend zur Feinbearbeitung bei kleinen Toleranzen unterstützt diese Entwicklung.

Im Rahmen der Metallverarbeitung nehmen die mechanischen und hydraulischen Pressen als Universalmaschinen einen besonderen Platz ein. Sie gestatten im Rahmen ihrer Baugrößen den Einsatz beliebiger Werkzeuge. Die Automatisierung von Pressen wird durch die guten Steuermöglichkeiten besonders gefördert. Neben Anbauapparaten, die durch Verteiler, Schieber, Greifer oder Revolverteller die Förderung einzelner Werkstücke besorgen, oder mit Hilfe von Zangen und Walzen den Vorschub von Blechstreifen und Band an der Einzelpresse bewerkstelligen, ermöglichen im Hubtakt gesteuerte Transportein-

richtungen zwischen mehreren Pressen eine automatische Produktion mit geringem Arbeitskräftebedarf, wobei die Werkstücke danach meistens nicht mehr spanabhebend bearbeitet zu werden brauchen.

Von besonderer Bedeutung ist die in den vergangenen Jahren erfolgte Entwicklung von Bearbeitungsverfahren, womit Werkstücke spanlos verformt werden, die früher als „typische“ Drehteile galten. Dabei sind vor allem die Kaltfließpressen für Stahl und andere Metalle zu erwähnen, die hauptsächlich in den Größen von 30 ... 800 Mp gebaut werden. Abbildung 2 zeigt eine derartige 63-Mp-Presse. Auf Abb. 3a–3e sind Werkstücke zu sehen, die auf Kaltfließpressen produziert wurden. Neben Stanz- und Prägearbeiten können derartige Pressen mit einem zusätzlichen Hydraulikaggregat zum Feinstanzen eingesetzt werden.

Durch eine besonders gute Werkzeugkonstruktion (Abb. 4) konnte eine englische Firma das Problem der dreidimensionalen Innenverformung lösen. Die in Abbildung 5 gezeigten Werkstücke konnten durch dieses Verfahren gegenüber der bisher üblichen Fertigung besonders materialsparend hergestellt werden.

Durch Glattwalzen wird heute schon vielfach das Schleifen ersetzt. Vorteilhaft ist daran vor allem die Verfestigung der Werkstückoberfläche, wodurch Teile wie Ventilstößel, Wellen u. a. verschlußfester und in Hohlkehlen bruchsicherer werden.

Für Großserien kleinerer Teile bis etwa 120 mm Durchmesser setzt sich die Verwendung von Mehrstufenpressen immer mehr durch. Diese, früher nur zur Herstellung von Schraubenbolzen angewendeten Maschinen haben mit ihren Leistungen bis etwa 180 St./min. eine hohe Produktivität. Die dabei hergestellten Teile wurden bisher fast immer spanabhebend produziert. Komplizierte Formteile werden immer mehr durch das Formpressen von Pulvermetall mit nachfolgender Sinterung hergestellt. Der VEB Keramische Werke Hermsdorf und der VEB Eisenhüttenwerk Thale sind in dieser Produktionsweise beispielgebend.

Durch verstärkten Einsatz der spanlosen Formung können noch große Produktionsreserven ausgenutzt und erhebliche Mengen Material eingespart werden.

Revolution in der Umformtechnik?

Auch vom Werkzeugmaschinenbau sind bereits sogenannte Zukunftsentwicklungen in der Öffentlichkeit bekannt geworden. Der Erhöhung bestimmter Leistungen von Maschinen sind durch die Eigenschaften des Materials Grenzen gesetzt. Die Stößelbewegung einer Presse zum Beispiel kann nicht über eine bestimmte Zahl an Hüben hinaus gesteigert werden. Könnte man aber die hin- und hergehende Bewegung in eine rotierende umwandeln, ließen sich vor allem beim Stanzen von dünnen Blechen u. a. wesentlich höhere Produktionsleistungen erzielen. Das veranlaßte, an der Entwicklung einer Nutenschnittpresse für Ständer- und Rotorenbleche von Elektromotoren zu arbeiten, mit welcher die große Anzahl von Nuten am inneren bzw. äußeren Rand durch ein rotierendes Werkzeug, ähnlich einem Fräser, herausgeschlagen wird. Der Stand der heutigen

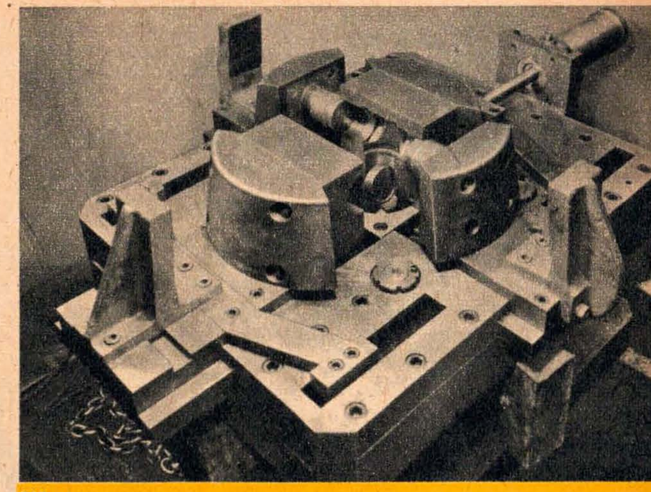
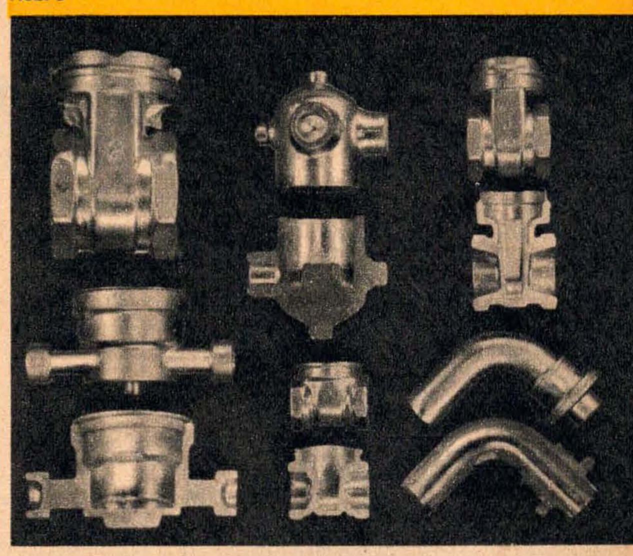


Abb. 4

Abb. 5



Werkzeuge läßt aber derartig hohe Schnittgeschwindigkeiten bei ununterbrochenem Schnitt noch nicht zu.

Eine andere Entwicklung ist die Metallverformung durch Schockwellen. Diese sind Druckwellen höchster Intensität, erzeugt durch die Explosion von hochbrisantem Sprengstoff oder durch elektrische Blitze. Es sind Schockwellen bis zu 100 Md. PS möglich. Das ist mehr als das Hundertfache einer Pressenleistung. Bei Versuchen konnte ein Kesselboden mit einem Schuß „produziert“ werden, zu dessen Herstellung sonst viele Ziehoperationen an großen Pressen mit kostspieligen Stahlwerkzeugen notwendig sind. Der Sprengstoff formte den Boden in einer billigen Betonform.

Mit diesen Beispielen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, seien einige Entwicklungstendenzen angedeutet. Die Bildzusammenstellungen in diesem Heft seien für diesen Überblick eine wertvolle Ergänzung.



Unser Kollegiumsmitglied Dipl.-Ing. Otto Kuhles besuchte die größte Werkzeugmaschinenfabrik der ČSSR

PLAUEN UND KUŘIM KENNEN SICH GUT

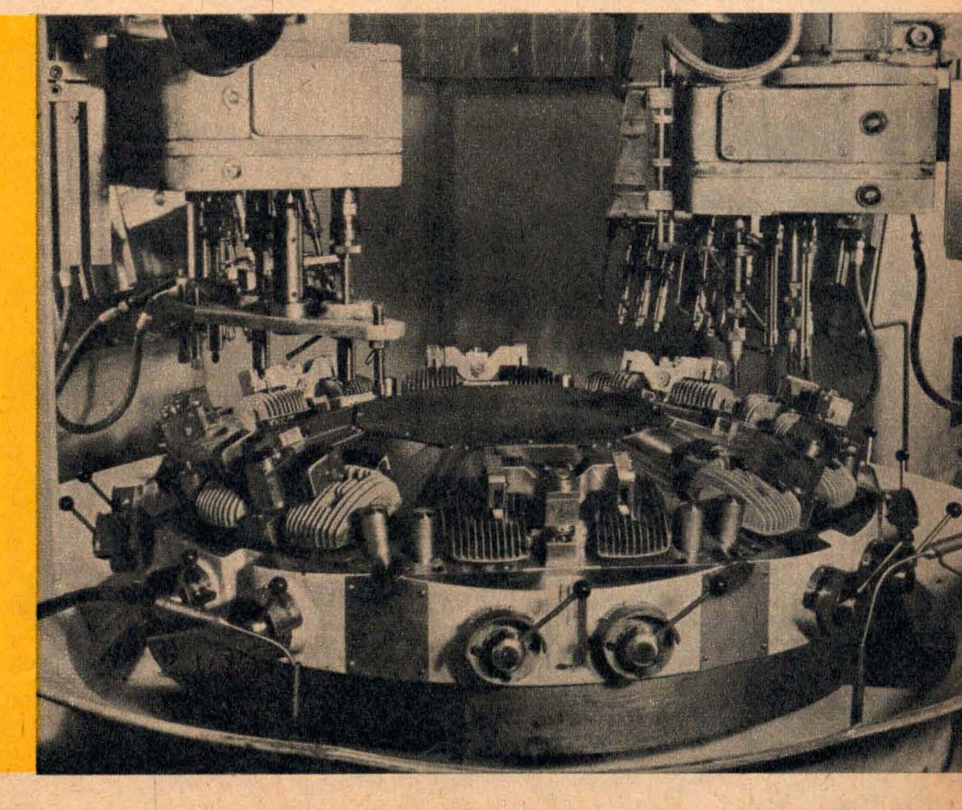
Zwischen dem Werkzeugmaschinenbau der ČSSR und der DDR bestehen seit Jahren enge freundschaftliche Beziehungen. Für unsere tschechoslowakischen Freunde war es deshalb eine Selbstverständlichkeit, unserer Delegation neben der Messe Brno auch den Besuch der Werkzeugmaschinenfabrik TOS Kuřim zu ermöglichen.

Bald hatten wir das Städtchen Kuřim erreicht, an dessen Rande sich die Werkzeugmaschinenfabrik harmonisch in die Landschaft einfügt. Als dieser Betrieb in den Jahren 1939/40 während der faschistischen Besetzung der Tschechoslowakischen Republik aufgebaut wurde, war jedoch nicht diese idyllische Lage des Werkes für die Standortwahl ausschlaggebend. Die kapitalistischen Unternehmer dürften damals von folgender Zielstellung ausgegangen sein:
Erzielung des Maximalprofites durch Ausbeutung der billigen Arbeitskräfte in dieser damals ländlichen Gegend und Gewährleistung des Maximalprofites während des Krieges durch die versteckte und damit gegen Luftangriffe des Gegners scheinbar sichere Lage des Werkes.
Die Werkzeugmaschinenfabrik Kuřim hat dann auch während des zweiten Weltkrieges fast ausschließlich hochproduktive Sondermaschinen für die Rüstungsproduktion hergestellt, bis gegen Kriegsende über 1000 Bombentreffer das Werk zu einem großen Teil zerstörten.
Den Arbeitern ist es zu danken, daß sofort nach 1945 trotz der schwierigen Bedingungen die zerstörten Hallen schnell wiederhergestellt wurden. Schon 1947/48 konnte das Werk durch Neubau einer modernen Gießerei um einen wichtigen Betriebsteil erweitert werden. Das helle und geräumige Verwaltungsgebäude wurde in den letzten Jahren gebaut. Des weiteren entstanden ein Sportstadion und ein Kulturhaus. Heute ist TOS Kuřim mit rund 5000 Beschäftigten der größte Betrieb des Werkzeugmaschinenbaues der ČSSR.

Gießerei mit guter Visitenkarte

In der Gießerei, die auch andere Werke mit Grauguß beliefert, sind alle Arbeiten, einschließlich des Transportes, von der Aufbereitung des Formsandes bis zum Entleeren der Formen und Putzen der Gußstücke mechanisiert.
Sandslinger — große fahrbare Geräte mit räumlich schwenkbarem Ausleger, von dessen Ende aus der Sand in die Formen geschleudert und dadurch gleichzeitig verdichtet wird — haben das Füllen der oft mehrere Quadratmeter großen Formen für die Großteile übernommen. Für die mittleren und Kleinteile werden die Formen auf Formmaschinen hergestellt, die die erforderliche Sandmenge aus den über ihnen angeordneten Bunkern erhalten. Diese sind ihrerseits durch eine sich durch die ganze Formerei erstreckende Transporteinrichtung mit der Sandaufbereitungsanlage verbunden. Für das Trocknen der Kerne stehen Durchlauföfen zur Verfügung. Das Gußeisen wird in drei 18-t-Kupolöfen erschmolzen und in Gießpfannen zu den auf Rollenbahnen bereitstehenden Formen transportiert.
Diese umfassende Mechanisierung ermöglicht die Herstellung eines gleichbleibend einwandfreien

Links: Bearbeitungseinheiten IH 250 – IH 630 in fünf Baugrößen, angeordnet und ausgerüstet für die verschiedenartigsten Bearbeitungsaufgaben, wie (von links nach rechts) mehrspindliges Bohren; mehrspindliges Bohren, Senken und Reiben; einspindliges Bohren; zweispindliges Fräsen mit Winkelfräskopf; aufeinanderfolgendes Bohren, Senken und Reiben mit Revolverkopf.
Bei der 2. Einheit von rechts ist der typische Aufbau aus Antriebsmotor, Getriebe, Fräs- bzw. Bohrkopf mit den Werkzeugen und dem Unterteil mit den Führungsbahnen zu erkennen (von oben).



Rechts: Rundschalttischmaschine zur Fertigung von Zylinderköpfen für Motorräder.

Gusses und bedingt die für eine Gießerei sehr guten Arbeitsbedingungen.

Die sauber geputzten Gußteile werden unmittelbar in der Gießerei künstlich gealtert (Glühen zur Beseitigung innerer Spannungen) und mit Grundanstrich versehen. Keines der im Freien lagernden Gußstücke zeigt Rostüberzug. Ein zweites Putzen vor der mechanischen Bearbeitung ist deshalb nicht erforderlich. Weiterhin werden in einer der Gießerei angeschlossenen Abteilung alle Großteile durch Hobeln oder Fräsen vorbearbeitet. Materialausschuß wird sofort erkannt, und unnötiger Transport entfällt.

Werkstücke in guter Qualität

Die mechanische Fertigung nebst der geräumigen mit Elektroöfen und Induktionshärteanlagen ausgestatteten Härterei und die Montage einschließlich der Fertigbearbeitung für die Großteile sind in zwei riesigen hellen Hallen untergebracht.

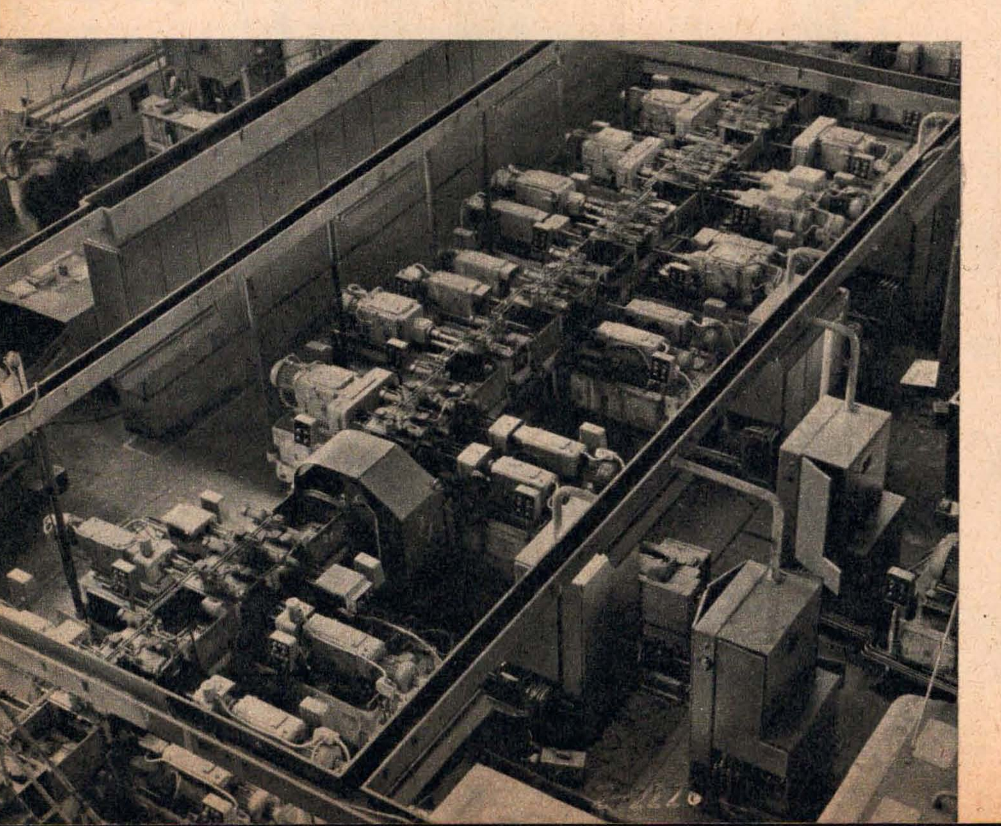
In der mechanischen Abteilung herrschen noch weitgehend das Werktstättenprinzip und die Nestfertigung vor. Hier könnte eine Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Zusammenfassung technologisch ähnlicher Teile zu Gruppen und durch Aufbau von Fließreihen für diese Gruppen erreicht werden. Der Einsatz hochproduktiver Werkzeugmaschinen würde dadurch möglich. Ein Teil der Leit- und Zugspindeldrehmaschinen könnte zum Beispiel durch die leistungsfähigen Kopierdrehmaschinen des VEB Werkzeugmaschinenfabrik Magdeburg (DFK und DF für Futterteile, DSK und DSKD für Spitzenteile) ersetzt werden. Die ausgezeichneten Oberflächen der bearbeiteten Teile zeugen davon, daß hier Qualitätsarbeit geleistet wird. Hervorzuheben ist auch die gute Werkzeugbestückung der Trommelrevolverdrehmaschinen.

Hauptproduktion: Sondermaschinen und Taktstraßen

In der Montagehalle machen wir uns mit dem umfangreichen Produktionsprogramm, in welches unsere Bilder nur einen kleinen Einblick vermitteln können, vertraut. Es umfaßt aus Bearbeitungseinheiten aufgebaute automatische Taktstraßen und Sondermaschinen, Konsolfräsmaschinen, Portalfräswerke, Waagerecht-Bohr- und -Fräsmaschinen und Variatoren (stufenlos regelbare Getriebe). Davon stellen die Sondermaschinen und Taktstraßen die Hauptproduktion dar.

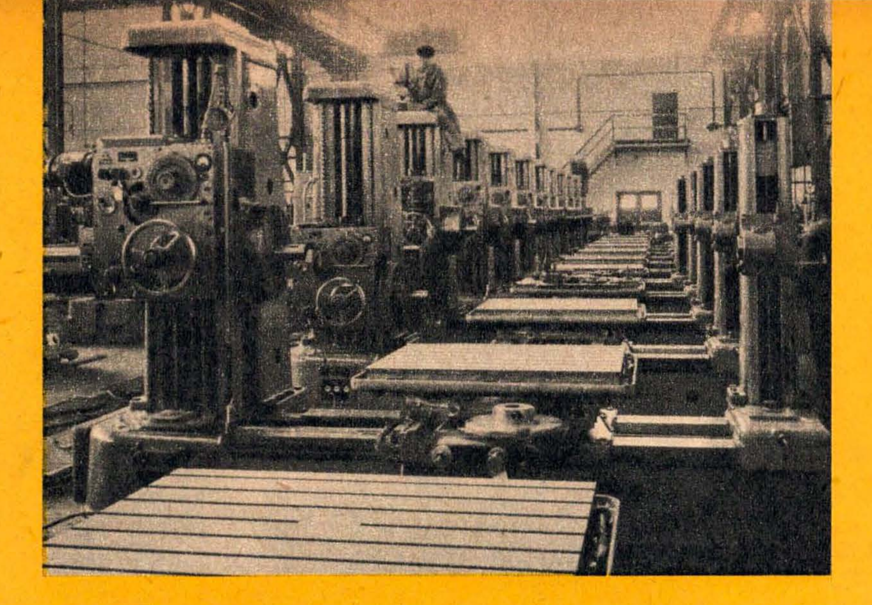
Abschließend besuchen wir noch das Versuchsfeld des Werkes. Hier lernen wir die Prototypen bandgesteuerter Werkzeugmaschinen kennen, die in den nächsten Jahren den guten Namen der Werkzeugmaschinenfabrik TOS Kuřim weiter festigen und ausbauen werden. Durch gründliche Untersuchungen und Erprobungen im Versuchsfeld wird erreicht, daß aus den Neuentwicklungen letztlich betriebssichere und hochgenaue Werkzeugmaschinen entstehen. Mit diesen oft schwierigen, jedoch äußerst interessanten Arbeiten sind fast ausschließlich junge Entwicklungsingenieure beschäftigt. Einmal mehr wird hierdurch die Tatsache bestätigt, daß die Jugend und die neue Technik untrennbar zusammengehören.

Wir waren jedoch an diesem Tag nicht die einzigen Besucher aus der DDR bei TOS Kuřim. Eine Delegation des VEB Werkzeugmaschinenfabrik Vogtland, Plauen, dessen Hauptproduktion ebenfalls Sondermaschinen und Taktstraßen sind, arbeitete gemeinsam mit ihren tschechoslowakischen Kollegen neue Schritte zur Erweiterung und Vertiefung der seit Jahren bestehenden Zusammenarbeit aus. — So hat auch dieser Tag dazu beigetragen, daß die freundschaftlichen Bande zwischen den Völkern der DDR und der ČSSR immer stärker und fester werden.

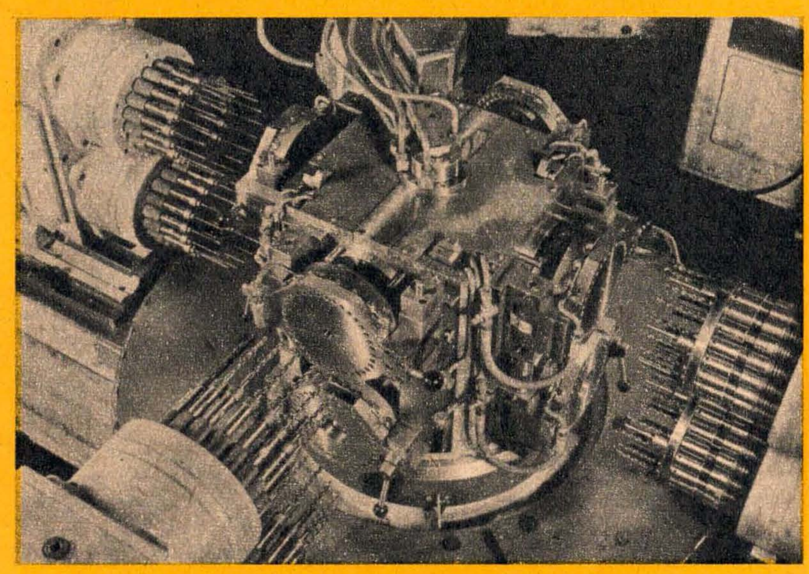


Automatische Taktstraße in der Endmontage. Zwischen den beiden Reihen der Bearbeitungseinheiten befindet sich die Werkstückfördereinrichtung mit den hydraulischen Spannstationen. Die zahllosen Leitungen der elektrischen Steuerung werden, von den Bearbeitungsstationen und den Hydraulik-Schränken (rechts unten) kommend, in Kabelkanälen, die über der Straße angeordnet sind, den elektrischen Schaltschränken (links oben) zugeführt.

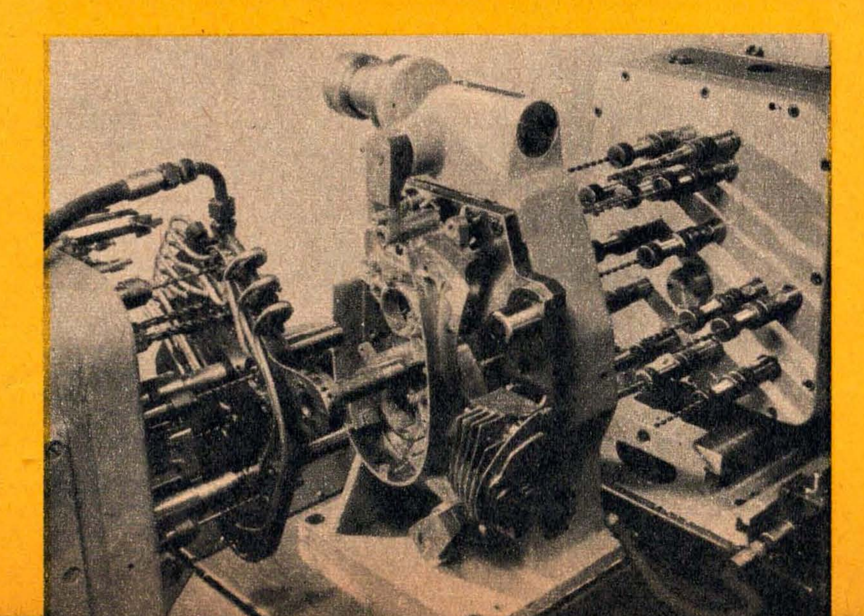
Eine neue Serie von Waagerecht-Bohr- und -Fräsmaschinen steht kurz vor ihrer Auslieferung. Die letzten Montagearbeiten werden vorgenommen.



Rundschalttischmaschine mit waagerechter Anordnung der Einheiten. Es sind gleichzeitig über 100 Bohrer im Eingriff. Hier wurde nahezu der kleinste mögliche Abstand zwischen zwei benachbarten Werkzeugen erreicht.



Arbeitsraum einer 2-Wege-Sondermaschine für die Bearbeitung der Hälfte eines Motorrad-Kurbel- und -Getriebegehäuses. Zur Erzielung genauer Bohrungsabstände (Austauschbau) wird mit geführten Werkzeugen gearbeitet. Deshalb ist an der linken Einheit eine Bohrplatte befestigt, die auch die Leitungen für die Zuführung der Kühlflüssigkeit zu den Bearbeitungsstellen trägt.





D4K

ein interessantes Profil

Mit dem Allradtraktor D4K ist dem ungarischen Traktorenwerk „Vörös Csillag“ (Roter Stern) eine sehr interessante Neukonstruktion gelungen. Überall, wo dieser Traktor auftaucht, erregt er Aufmerksamkeit, nicht zuletzt wegen seiner ungewöhnlichen Form. Im folgenden stellt das Ungarische Außenhandelsunternehmen „Technoimpex“ den D4K den Lesern von „Jugend und Technik“ vor.

Das Schleppen auf Gelände hat sehr viele Entwicklungsstufen durchgemacht. Wenn wir heute überhaupt von einem Schleppen mittels Radfahrzeugen sprechen, dann ist die Arbeit mit möglichst gleichmäßig belasteten Rädern unter Verwendung von entsprechenden Gummiprofilen natürlich die vorteilhafteste Lösung. Ein Fahrzeug mit vier Rädern zu einem Schlepper auszubilden, ist also nur dann richtig und zweckmäßig, wenn die vier Räder gleichmäßig belastet sind und dadurch auch die auf die vier Räder verteilte Adhäsion vollkommen gleichmäßig ist. In bezug auf das durch das Schleppen entstehende Moment ist es klar, daß der Schwergewichtspunkt des Traktors vor dem Mittelpunkt der zwei Achsen liegen muß. Ist dies nicht der Fall, dann wird bei der Arbeit der Schwergewichtspunkt nach hinten verschoben, wodurch sich die Belastung und die Adhäsion auf den beiden Vorderrädern vermindern. Deshalb hat es wenig Zweck, solche Vierradantriebstraktoren zu konstruieren, wo beide Vorderräder beim Schleppen fast in der Luft hängen.

Die Nase ist schwerer

Als die zweckmäßigste Lösung betrachteten die ungarischen Konstrukteure die, bei der der Motor so weit nach vorn gelegt wurde, daß sich bei Stillstand des Traktors der Schwerpunkt näher zur Vorderachse verlagert, d. h. in diesem Falle der Traktor Nasengewicht hat. So wurde im Jahre 1958 von den Traktorenwerken „Vörös Csillag“ der Allradtraktor UE28 mit 28 PS konstruiert. Die mit diesem Traktor erreichten ausgezeichneten Ergebnisse veranlaßten das Werk, im Jahre 1959 einen ähnlichen Traktor mit 60 . . . 65 PS zu bauen, der die Bezeichnung D4K erhielt. Die 1959 hergestellten drei Prototypen gingen im September desselben Jahres in den Probebetrieb und 1960 in die Nullserie.

Der D4K ist mit einem Vorkammer-Vierzylinder-Dieselmotor von robustem Bau ausgestattet. Dieser wurde ursprünglich auf Grund einer Steyr-Lizenz gebaut. Seine Bestandteile stimmen im großen und ganzen mit denen des Originalmotors überein. Allerdings unterscheidet sich der Traktormotor notwendigerweise vom Kraftwagen-

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen des Traktors

Größte Länge:	4600 mm (mit Dreipunktaufhängung)
Größte Höhe:	2260 mm (mit Auspuffrohr, ohne Kabine)
Größte Breite:	1880 mm
Geringste Bodenfreiheit:	300 mm
Radstand:	1850 mm
Spurweite:	1550 mm

Motor

Hersteller:	Motorenwerk Csepel Budapest
Bezeichnung:	DT 414
Arbeitsverfahren:	Viertakt-Diesel
Abgegebene Leistung:	$N_e = 65{,}0$ PS bei 1650 U/min
Anzahl der Zylinder:	4
Zylinderbohrung:	112 mm
Kolbenhub:	140 mm
Gesamthubraum:	5517 cm³
Verdichtungsverhältnis:	20:1

Kühlung: Wasserumlaufkühlung mit Thermostat
Fahrkupplung: Einscheiben-Trockenkupplung
Reifengröße: 13–30 AS an Vorder- und Hinterrädern





Auf den Feldern des ungarischen Staatsgutes „Szabad Elet" in Székesfehérvár wurde der Prototyp einer neuen zweireihigen Maisernte- und -verlademaschine erprobt, mit der täglich 2 . . . 2,5 ha abgeerntet werden können. Bei der Erprobung leistete der D4K gute Dienste.

Links oben: D4K mit einem zweischarigen Tiefpflug.

motor. Der Traktorbetrieb bedeutet eine ständige große Belastung für den Motor, die ständig 85 Prozent der Maximalleistung erreichen kann. Damit die sich daraus ergebende große Wärmebelastung keine örtlichen Übererwärmungen bzw. Schmierungs- oder Einbrennungsstörungen verursacht, wurde die Kraftstoffzufuhr des Traktormotors – und damit auch seine Leistung – vorsichtiger festgelegt.

Stärkerer Motor vorgesehen

Die Entwicklung der Agrotechnik verlangt zur Steigerung des Ertrages eine tiefere Bodenbearbeitung. Parallel damit erhöhen sich auch die Bearbeitungsgeschwindigkeiten, um die Wirtschaftlichkeit und Produktivität zu erhöhen. Diese Bestrebungen verlangen von der Maschine im wesentlichen eine größere Zughakenleistung, d. h. eine größere Motorleistung. Der D4K wird dementsprechend durch Einbau eines Motors von größerer Leistung weiterentwickelt. Der vorgesehene Sechszylindermotor – aus Elementen gleichen Typs – wird die jetzt zur Verfügung stehende Motorleistung fast auf das Anderthalbfache steigern.

Gelenkt wird der D4K durch Wenden der Vorderräder um Räderzapfen. Die Vorderräder werden von Doppelkardangelenkwellen angetrieben. Das Lenkwerk ist eine Globoidschnecken-Konstruktion, die trotz der großen Vorderräder und des Vorderradachsendrucks bei geringer Kraftanwendung ein genaues Lenken sichert. Durch die für den Traktor entwickelte hydraulische Lenkkrafteinrichtung läßt sich der D4K ohne große Mühe dirigieren.

Ausgezeichnete Bremsen

Für den Besitzer eines Traktors spielt der Transport mittels Anhängers im Gelände und auf der Straße eine große Rolle. Von erstrangiger Bedeutung sind die Bremswirkungen von Schlepper und Anhänger. Die bisher aufgetretenen Unfälle beweisen, daß die Wichtigkeit dieser Frage nicht unterschätzt werden darf.

In der Gewichtskategorie des D4K kann die entsprechende Bremswirkung mit Sicherheit nur

mittels eines Servo-Bremssystems gewährleistet werden. Das bei diesem Traktor verwendete Luftbremssystem sichert das wirkungsvolle und rechtzeitige Abbremsen sowohl der Anhänger als auch des Traktors. Das pneumatische Abbremsen der Hinterräder — welche je nach Bedarf mit entsprechenden Ballastgewichten versehen werden können — gewährleistet die notwendige Bremswirkung. Der D4K kann jedoch auch mit einer Vierradbremse versehen werden, welche sich besonders für Transportarbeiten auf Hanggelände eignet.

Die Handbremse bremst die Hinterräder des Traktors mechanisch ab, wobei die gebremste Lage fixiert werden kann; sie betätigt aber gleichzeitig auch die Luftbremsvorrichtung der Anhänger.

Drei Kraftübertragungen möglich

Der moderne Traktor ist eine mobile Energiezentrale, welche ihre Energie auf die Arbeitsgeräte auf mehrere Arten übertragen kann. Beim D4K findet man dazu drei Lösungen.

Zur Zugkraftübertragung für die angebauten Arbeitsgeräte dient die genormte Dreipunktaufhängung, deren untere Arme mittels Spannkette im Verhältnis zum Traktor in seitlicher Richtung versteift werden können, sowie die schwingende Zugstange, die mittels eines Zapfens ebenfalls fixiert werden kann.

Zur Zapfwellenkraftabgabe ragt hinten am Traktor ein den internationalen Normen entsprechender Achsenstumpf von 35 mm ∅ mit 560 U/min heraus. Als Spezialeinrichtung kann an der Seite des Traktors ein vorderer Zapfwellenstumpf mit 1000 U/min angebracht werden. Die Antriebe beider Zapfwellen können mittels Handhebels ausgeschaltet werden. Beim Betrieb von Erntemaschinen ist die unabhängige Zapfwelle von Vorteil. Während der Traktor durch eine Mehrlamellenkupplung gestoppt werden kann, dreht sich die Zapfwelle weiter.

Die hydraulische Energieübertragung ist die dritte Möglichkeit beim Traktor. Die Kraftzentrale dieser Übertragung ist eine ausschaltbare Zahnradpumpe von 60 l/min Förderkraft, welche die hydraulisch betätigten Teile unter 80 at Betriebsdruck mit Öl versorgt.

Den ersten Platz unter den hydraulisch betätigten Teilen nimmt die Pflugaushebeeinrichtung ein. Sie sichert am Ende der unteren Arme der Dreipunktaufhängung eine Hebekraft von 2 Mp und eine Hebehöhe von 600 mm, so daß auch die schwersten Anbauarbeitsgeräte mit Sicherheit ausgehoben werden können. Zwecks Sicherheit während der Fahrt und des Transportes kann der Regulierarm in ausgehobener Lage fixiert werden.

Zur Betätigung der Hydraulik der Anhänger mit Kippladeflächen dient ein in einer Richtung arbeitendes Steuerelement. An dieses können auch andere in einer Richtung zu betätigende hydraulische Arbeitsgeräte angeschlossen werden. Für den Betrieb von in zwei Richtungen arbeitenden hydraulischen Zylindern können noch gesondert ein oder zwei Steuerelemente anmontiert werden.

An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß die hydraulische Lenkkrafteinrichtung mit einem von den Hebeeinrichtungen unabhängigen hydraulischen System ausgerüstet ist. Zur Betätigung der Bremszylinder auf dem Traktor dient eine Pneumatik-Einrichtung. Mit ihr können die Gummireifen mit Luft aufgepumpt werden, es können jedoch auch andere pneumatische Hilfseinrichtungen mit 5 . . . 6 at Druck bedient werden.

Die Weiterentwicklung der Kraftabgabeeinrichtungen darf wegen der Entwicklung von Arbeitsgeräten mit immer größeren Leistungsansprüchen nicht stehenbleiben. Neben der weiteren Steigerung der hydraulischen Leistung wird in den D4K eine Zapfwelle von größerer Drehzahl, umschaltbar auf 560 bzw 1000 U/min, eingebaut.

Auch an den Fahrer wurde gedacht

Auf Grund der in den letzten Jahren durchgeführten Arbeits- und Gesundheitsforschungen wurden beim Fahrersitz und der Lenkung des Traktors alle jene Maßnahmen beachtet, die den Fahrer vor körperlicher und geistiger Ermüdung schützen. Die Luftbremse und die schon erwähnte Lenkkrafteinrichtung vermindern die physische Kraftentfaltung während des Lenkens auf ein Minimum.

Eine weitere Annehmlichkeit für den Fahrer ist das geschlossene Fahrerhaus, welches auf Wunsch geliefert wird und das den Traktorführer vor Witterungseinflüssen schützt. Es kann für den Winter mit einer Warmwasserheizung versehen werden. Das Dach des Fahrerhauses kann geöffnet und samt dem hinteren und den beiden seitlichen Fensterrahmen leicht abgenommen werden, so daß für eine Lüftung in der wärmeren Jahreszeit gesorgt ist. Die großen Fenster sichern dem Fahrer nach allen Seiten hin gute Sicht. Für einen Beifahrer ist ein gepolsterter Nebensitz vorhanden.

Tests bestätigen die Klasse

Der D4K wurde 1962/63 im Institut von Wieselburg, dem Versuchsinstitut des Österreichischen Landwirtschaftlichen Ministeriums, einer Probe unterzogen. Die dortigen Experten äußerten sich sehr anerkennend über die Leistung des Motors. Darüber hinaus waren auch die Bremswagenresultate ausgezeichnet.

Ähnliche Tests wurden vom Ägyptischen Landwirtschaftsministerium durchgeführt. Auch in Israel sind erste Erprobungen im Gange. Im Laufe dieses Jahres wird der D4K in Schweden und Finnland einer Prüfung unterzogen. Von den sozialistischen Ländern wurde der Traktor bisher in der ČSSR, DDR und in Polen bei den zuständigen offiziellen Organen getestet.

Bereits 1962 wurde der D4K nach Frankreich, Spanien und mehreren Staaten des Nahen Ostens exportiert. Im Jahre 1963 wurden 436 Traktoren an die Deutsche Demokratische Republik verkauft; für 1964 ist eine weitere Lieferung von 800 Stück geplant. Außerdem sind bedeutende Exporte nach Polen und Kuba vorgesehen.

Selbstverständlich arbeiten Traktoren dieses Typs auch in größerer Anzahl in der ungarischen Landwirtschaft. Die künftig zu fertigenden Serien werden schon auf Grund der im letzten Jahr erworbenen Erfahrungen weiterentwickelt (Lenkkrafteinrichtung, kleine Wellenkupplung usw.). Außerdem werden Prototypen, mit Sechszylinder-Csepelmotoren (90 PS) ausgerüstet, hergestellt.

Und wer meistert die neue Technik?

INGE SCHAUER



**Wer bedient die neuen Anlagen?
Genügt die Ausbildung in der Lehrwerkstatt?
Freizeit im Klub junger Techniker?
Können Begabte früher auslernen?
Welche Verantwortung tragen die Ingenieure bei der Berufsausbildung?
Diese und viele weitere Fragen stellen wir mit diesem Beitrag. Er vermittelt erste Erfahrungen neuer Ausbildungsmethoden im VEB Geräte- und Reglerwerk Teltow. Was habt Ihr, Lehrlinge, Schüler und Ausbildungsbetriebe dazu zu sagen?!**

Komplette Anlagen mit automatischer Regelung und Steuerung sind zum Inbegriff des technischen Fortschrittes, zur schnellen Steigerung der Arbeitsproduktivität geworden. Werden aber die Betriebe der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik und des wissenschaftlichen Gerätebaus ihrer großen Verantwortung für die technische Umwälzung der Volkswirtschaft allein durch die Entwicklung und Produktion solcher automatischer und halbautomatischer Anlagen gerecht? Konstrukteure und Ingenieure mögen geneigt sein, diese Frage zu bejahen, wenn sie nur ihr Fachgebiet sehen. Doch schon die Verantwortung für ihre Erzeugnisse, die am Werktor nicht aufhört, zwingt sie, sich selbst eine weitere Frage zu beantworten: Wer wird diese Anlagen bedienen?

„Der eine Weg ist, Facharbeiter unserer Abnehmerbetriebe hierher zu holen und mit den Anlagen vertraut zu machen", sagt uns Kollege Walter im Werkleiterbüro des VEB Geräte- und Reglerwerk Teltow. „Dadurch wird ihre Qualifikation erhöht. Aber die Zahl der Fachkräfte, die heute schon nicht ausreicht, erhöht sich nicht, das Nachwuchsproblem bleibt ungelöst. Wir wollen nun keineswegs behaupten, daß wir eine Patentlösung gefunden haben, aber ein anderer Weg erscheint uns richtiger: Wir bilden in diesem und in den folgenden Jahren mehr junge Facharbeiter aus, z. B. Meß- und Regelmechaniker, als wir für unsere Betriebsaufgaben — Produktion und Montage — brauchen."

Das sind erfreuliche neue Töne volkswirtschaftlicher Weitsicht und Verantwortungsfreudigkeit. Auch im betrieblichen Ausbildungssystem gibt es Vorstellungen und Ansätze zu neuen Wegen, um eine qualifizierte, praxisnahe Berufsausbildung zu erreichen. Einer davon ist der Baustelleneinsatz für Lehrlinge, die den theoretischen Teil der Ausbildung abgeschlossen haben und so Vertrauen und Verantwortung übertragen bekommen. „Wir sind gut dabei gefahren", bestätigt Kollege Walter, „die Jungen haben sich wunderbar eingesetzt, solide Kenntnisse bewiesen und sind schneller selbständig geworden als im stationären Betrieb unter den Augen des Meisters."

Der VEB Geräte- und Reglerwerk Teltow bildet rund 250 Lehrlinge zu Schlossern (Abgänger der 8. Klasse), zu Mechanikern und Drehern (10. Klasse) sowie zu Meß- und Regelmechanikern aus. Die Meß- und Regelmechaniker werden an der Betriebsberufsschule in drei Jahren zur Facharbeiterprüfung und zum Abitur geführt; in diesem Jahr sind die ersten fertig. Etwa 100 Schüler der Tagesoberschule Stahnsdorf erhalten in diesem Betrieb berufsvorbereitenden Unterricht, und 90 Schüler der Erweiterten Oberschule Kleinmachnow machen eine berufliche Grund- bzw. Spezialausbildung durch.

„Diese 90 sind ebenfalls unsere Lehrlinge", betont Lehrobermeister Werner Belitz. „Mit ihnen haben wir einen Ausbildungsvertrag abgeschlossen und sehen dort auch unsere künftigen Kader. Die Besten delegieren wir zum Fach- und Hochschulstudium."

ben. Dort kommt die besondere Richtung der Erweiterten Oberschule Kleinmachnow als Spezialschule mit verstärktem Mathematik- und Physikunterricht voll zur Wirkung.

Den ersten Teil der Ausbildung erhalten alle in der Lehrwerkstatt. Sie ist nach dem Kabinettsystem aufgebaut. Fräskabinett, Kabinett für die Warmbehandlung mit Einrichtungen zum E- und A-Schweißen sowie zum Schmieden, Dreher-Kabinett, Elektro- und Hobel-Kabinett, Kleindrehmaschinen und Schraubstöcke zum Feilen, Sägen und Anreißen bieten Möglichkeiten einer gut fundierten Grundausbildung.

Gute Voraussetzungen also?

„Zuwenig Platz und zuwenig Maschinen", beweist Lehrobermeister Belitz anhand seines Wechsel-Durchlauf-Planes für die einzelnen Gruppen. Oberstes Prinzip ist, keine „Beschäftigungs-Theorie", keinen Pfusch zu dulden; jedes von Schülern und Lehrlingen bearbeitete Stück muß als produktive Arbeit bestehen können, ganz gleich wie lange die Fertigstellung dauert. Vom Bau einer neuen, größeren Lehrwerkstatt verspricht man sich nicht nur mehr Platz und — hoffentlich — mehr Maschinen, sondern vor allem die konsequente Durchsetzung obigen Prinzips. Der Lehrbetrieb soll eine Teilproduktion voll übernehmen, komplette Geräte, die termingemäß den Betrieb verlassen, möglichst Geräte einer ganz neuen Fertigung. Einer der Lehrmeister,



Im Fräskabinett – Manfred Bruchlepp, 1. Lehrjahr



Der A- und E-Schweißraum der Lehrwerkstatt



Rudi Hey aus der 11 b der 1. Erweiterten Oberschule Kleinmachnow erlernt im Dreherkabinett die ersten Grundkenntnisse

Der berufsvorbereitende Unterricht — Grundrichtung Metall — wird einer 7., einer 8. und einer 9. Klasse der Tagesoberschule erteilt. Dann wird's kompliziert: Eine 9. Klasse der Erweiterten Oberschule legt ein halbes Jahr nach dem Abitur und eine 10. Klasse ein Jahr nach dem Abitur ihre Facharbeiterprüfung als Meß- und Regelmechaniker ab. Eine 11. Klasse beendet ein halbes Jahr nach dem Abitur als Mechaniker die Lehre. Erstmalig ist einer 7. Klasse das Ziel gestellt, in sechs Jahren zusammen mit dem Abitur die Qualifikation als Meß- und Regelmechaniker zu erwerben.

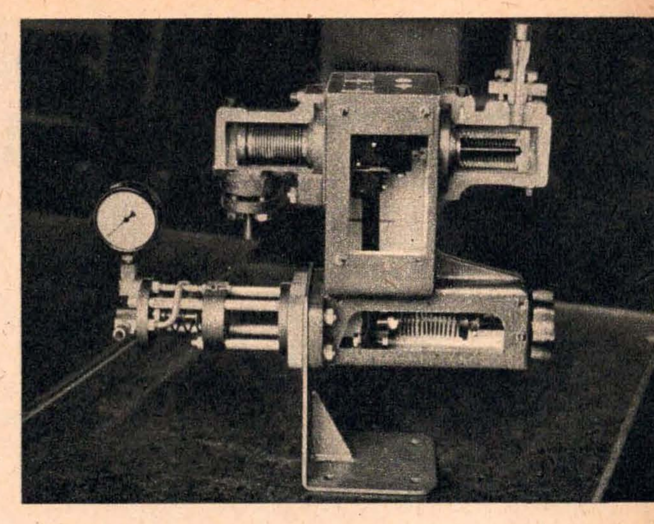
der sich auf die Ingenieurprüfung vorbereitet, erarbeitet die Technologie für die neue Lehrwerkstatt. Die Jugendlichen sollen das Modernste kennenlernen, das Fließsystem, das Nestverfahren, vielleicht werden sie auf Band montieren. Einzugstermin ist das Frühjahr 1965, bis dahin müssen Unzulänglichkeiten überbrückt werden. Aber die Bemühungen um die Qualität und Rentabilität der Ausbildung werden keinesfalls bis dahin auf die lange Bank geschoben.

Schülern der 9. Klasse (Facharbeiterprüfung ein halbes Jahr nach Abi), die während der Ausbildung sehr gute Leistungen zeigen, soll die Möglichkeit gegeben werden, die Prüfung vorzeitig, d. h. mit dem Abitur abzulegen und anschließend ihren Baustelleneinsatz durchzuführen. Eine ähnliche Variante gibt es für Schüler der 10. Klasse (Facharbeiterprüfung ein Jahr nach Abi). Dabei sind die jungen Menschen ein viertel bzw. ein halbes Jahr früher mit der Ausbildung fertig; das kommt ihren eigenen Plänen entgegen und spart dem Betrieb Tausende DM Kosten. Der entscheidende volkwirtschaftliche Vorteil liegt in dem Ansporn für die Begabten, das Tempo ihrer Ausbildung mitzubestimmen und zeitiger als selbständige, qualifizierte Kräfte eine verantwortliche Tätigkeit aufzunehmen.

Mit Beginn des Schuljahres 1964/65 kommen neue Schüler als Lehrlinge in den VEB Geräte- und Reglerwerk Teltow. Für sie soll ein anderer Rhythmus der Ausbildung gefunden werden: drei zusammenhängende Tage oder 20 Ausbildungsstunden Theorie in einer Woche, ebenso 20 Stunden Praxis in der übernächsten Woche und so fort. Das würde bei gleicher Stundenzahl eine bessere Ausnutzung der Zeit garantieren. Diese Ausbildung ist systematischer und konzentrierter, der Schüler könnte das Gelernte besser verarbeiten und sich einprägen, er bringt in dieser Zeitspanne ein Werkstück eher zum Abschluß. Die Ausbilder haben die Möglichkeit, die Arbeit besser einzuteilen, vorzubereiten und zu beurteilen. Besonders im zweiten Teil der Ausbildung, in den Produktionsabteilungen, fänden sich die Schüler leichter zurecht, und ihr Selbstvertrauen würde gestärkt werden.

Der stellvertretende Direktor der Erweiterten Oberschule will diesen Vorschlag des Betriebes prüfen, denn die Schule müßte ihren Stundenplan darauf einstellen. Einen anderen Betrieb der VVB RGO, den VEB Carl Zeiss Jena, interessiert dieser Ausbildungsrhythmus ebenfalls. Er sucht in dem Teltower Werk einen Partner zum Erfahrungsaustausch.

Die Teltower machen sich weiter Gedanken darüber, daß für die berufliche Grundausbildung der Oberschüler nur etwa die Hälfte der Zeit zur Verfügung steht, wie für die Lehrlinge mit abgeschlossener Schule. Bei den Oberschülern müssen daher stärker die Möglichkeiten der technisch-naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaften



Das vom Klub junger Techniker gefertigte Schnittmodell eines Differenzdruckwerkes Fotos: Junge Welt-Bild/Schulze

zur Ergänzung der Ausbildung einbezogen werden. Das hängt viel von der Bereitschaft der Jugendlichen ab. Eine Umfrage über die Klassenleiter unter 400 Schülern ergab 280 Antworten. Davon wollen 100 Schüler im Klub junger Techniker mitarbeiten, der Rest hat andere Interessen in der Freizeit.

Gegenwärtig erkennen von den 90 in der beruflichen Grundausbildung befindlichen Schülern erst 11 die Chancen der Klubarbeit. Hier werden Schnittmodelle und Demonstrationsobjekte gefertigt. Ob mehr Jugendliche gewonnen werden, hängt von der Anziehungskraft des Klublebens ab und dies wiederum von interessanten Aufgaben und rührigen Arbeitsgruppenleitern.

Für die Arbeitsgruppen haben sich auch Diplom-Ingenieure des Betriebes zur Verfügung gestellt. „Wir schätzen und begrüßen ihre Bereitwilligkeit sehr", sagt BBS-Direktor Rosenhahn, „und arbeiten gern mit ihnen zusammen. Nach unseren Erfahrungen halten wir es im Interesse der Sache für erforderlich, daß diese Kollegen sich bestimmte methodische und pädagogische Prinzipien aneignen."

In Teltow befinden sich außer dem Geräte- und Reglerwerk weitere Betriebe mit den gleichen Ausbildungsberufen. Sie arbeiten zum Teil zusammen. So bildet z. B. das Carl-von-Ossietzki-Werk Elektromechaniker für das Geräte- und Reglerwerk aus. Wäre es nicht zweckmäßig, die gesamte Berufsausbildung für mehrere Betriebe gemeinsam durchzuführen? Dadurch könnten die Kapazitäten an Fachkräften, Räumen und Maschinen konzentriert und einheitliche Maßstäbe durchgesetzt werden. Diese Frage müßte aber entschieden werden, bevor das Geräte- und Reglerwerk für seine eigenen Belange eine neue Lehrwerkstätte errichtet.

AKTIVIST DER ERSTEN STUNDE

Otto Grotewohl 70 Jahre



Als Sohn eines Arbeiters am 11. März 1894 in Braunschweig geboren, erlernte Otto Grotewohl von 1908 bis 1912 das Buchdrukkerhandwerk. Gleichzeitig mit dem Lehrbeginn trat er der Sozialdemokratischen Arbeiterjugend von Braunschweig bei und wurde 1912 in die SPD und die Gewerkschaft aufgenommen. In der Zeit von 1920 bis 1925, da Otto Grotewohl Abgeordneter im Braunschweigischen Landtag war, studierte er an der Leibniz-Akademie in Hannover, wurde 1923 Minister für Inneres, Volksbildung und Justiz des Landes Braunschweig und war von 1923 bis 1933 Präsident der Landesversicherungsanstalt Braunschweig, Abgeordneter im Deutschen Reichstag und Vorsitzender des SPD-Landesverbandes Braunschweig.

Während der Zeit des Faschismus wurde Otto Grotewohl seiner Funktionen beraubt. Er ging in die Illegalität und wurde in dieser finstersten Periode der deutschen Geschichte zweimal von der Gestapo verhaftet.

Nach der Zerschlagung des faschistischen Regimes in Deutschland 1945 wurde er Vorsitzender des Zentralausschusses der SPD. Vorher und in dieser Zeit beschäftigte er sich intensiv mit der Theorie des Marxismus-Leninismus. Gegen den Widerstand der rechten SPD-Führer vom Schlage






Oben links:
Bei Enttrümmerungsarbeiten in Berlin

Oben rechts: Otto Grotewohl gemeinsam mit Max Reimann als Gast einer Veranstaltung während des ersten Deutschlandtreffens in Berlin

Unten links: Otto Grotewohl gemeinsam mit Wilhelm Pieck auf einer SED-Kundgebung im Prinzenpark in Braunschweig am 23. Juli 1946

Unten rechts: Im Präsidium des VII. Parlaments der Freien Deutschen Jugend

(Fotos: Junge Welt-Bild)

Schumachers setzte er sich konsequent für die Herstellung der Einheit der deutschen Arbeiterklasse ein. Bei der Vereinigung von KPD und SPD zur SED im April 1946 wurde Otto Grotewohl gemeinsam mit Wilhelm Pieck Vorsitzender der SED. Überzeugt von der Kraft der geeinten Arbeiterklasse und ihrer Partei trug er in treuer Kampfgemeinschaft mit Wilhelm Pieck und Walter Ulbricht entscheidend dazu bei, die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands zur Avantgarde des deutschen Volkes zu entwickeln.

Als Vorsitzender des Ministerrates der DDR unterbreitete Otto Grotewohl zahlreiche Erklärungen und viele konstruktive Vorschläge, in denen die friedliebende Politik der DDR, ihr unermüdlicher Kampf für Demokratie und Sozialismus, gegen den in Westdeutschland wiedererstandenen Militarismus und Revanchismus und für den Abschluß eines deutschen Friedensvertrages ihren Ausdruck finden.

DIE ADLERSHOFER „TRICKKISTE“

Am 1. Februar 1963 feierten die drei Meßingenieure Otfried Weißenfels, Siegfried Schonert und Arnfried Sachs von der Abteilung Technische Betriebsüberwachung der Studiotechnik Fernsehen Berlin Geburtstag; nicht ihren, sondern den ihres „technischen Kindes“. Es besteht aus zwei Geräten und einer Bedieneinheit, wiegt zusammen 35 kg, und in seinem Innern stecken 98 Röhren, 752 Widerstände, 621 Kondensatoren und 78 Halbleiterdioden. Es heißt Trickmischeinrichtung und ist seit dem 1. Februar 1963 im Aktuellen Studio in Adlershof in Betrieb. Was es mit dieser neuen technischen Anlage auf sich hat, wie sie in zweijähriger Entwicklungsarbeit, z. T. in der Freizeit, entstand, erzählt Meßingenieur Otfried **Weißenfels.**



Die Schöpfer der Trickmischeinrichtung: Arnfried Sachs, Siegfried Schonert, Otfried Weißenfels (v. l. n. r.), dahinter Karl Sawade.

Oben: Regiepult mit eingebauter Trickmischeinrichtung. Der herausragende Kugelgelenkknopf ist deutlich zu erkennen.

Eine Trickmischeinrichtung gehört zur Ausrüstung eines modernen, dem Weltstand entsprechenden Fernsehstudios. Eine solche Anlage gestattet dem Regisseur bei sinnvoller Anwendung eine Auflockerung und Bereicherung des Programmablaufs. Vor 1965 wäre es aber nicht möglich gewesen, dem Deutschen Fernsehfunk eine in der DDR hergestellte Anlage zur Verfügung zu stellen. Im sozialistischen Lager gab es so etwas noch nicht, und ein Import aus einem kapitalistischen Land kam wegen der drohenden Abhängigkeit nicht in Frage.

Wie wäre es nun, fragten wir uns, wenn wir eine Trickmischeinrichtung selbst entwickeln und bauen würden? Kann man es überhaupt schaffen, eine so komplizierte Anlage betriebssicher und einfach in der Bedienung herzustellen? Was wir mitbrachten, war Elan, Schaffensfreude und eine gehörige Portion Selbstvertrauen, nur keine Zeit! Denn das Aufgabengebiet unserer Abteilung umfaßt das Instandsetzen, Warten und Messen sämtlicher bildtechnischer Studioeinrichtungen, keinesfalls aber das Neuentwickeln von Anlagen und Geräten.

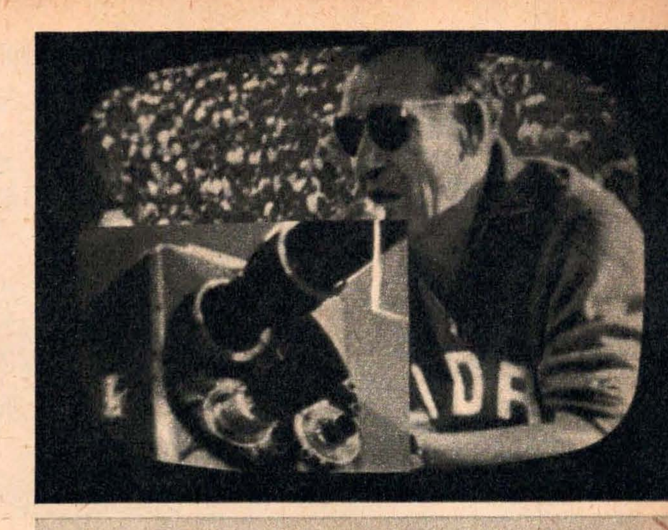
Der Gedanke, mal etwas ganz Neues, Großes zu schaffen, ließ uns aber nicht mehr los, zumal unser Beruf, die Fernsehtechnik, auch zugleich unser Hobby ist. In unserer Freizeit begannen wir, versuchsweise auf sogenannten Brettschaltungen eine Trickmischeinheit aufzubauen.

Die mühevolle Kleinarbeit, die vielen mißlungenen Versuche, aber auch die Freude über jede gelungene Baugruppe lassen sich nicht beschreiben. Der schönste Lohn für all die Mühe war die erfolgreiche Vorführung der Versuchsgeräte vor Vertretern des Deutschen Fernsehfunks, des Rundfunk- und Fernsehtechnischen Zentralamtes und der Studiotechnik Fernsehen. Daraufhin wurde der Auftrag für den Aufbau einer Trickmischeinrichtung erteilt. Von den Versuchsgeräten bis zu den einsatzfähigen Betriebsgeräten war es ein weiter Weg. Die nicht alltäglichen mechanischen Arbeiten führte Werkstattmeister Karl Sawade mit viel Geschick und Fleiß aus.

Was ist nun eigentlich eine Trickmischeinrichtung, Was kann sie alles, wozu dient sie? — Wie schon erwähnt, ermöglicht sie eine interessantere, abwechslungsreichere Gestaltung des Programmablaufes, und wie der Name schon sagt, kann man allerlei Bildtricks ausführen.

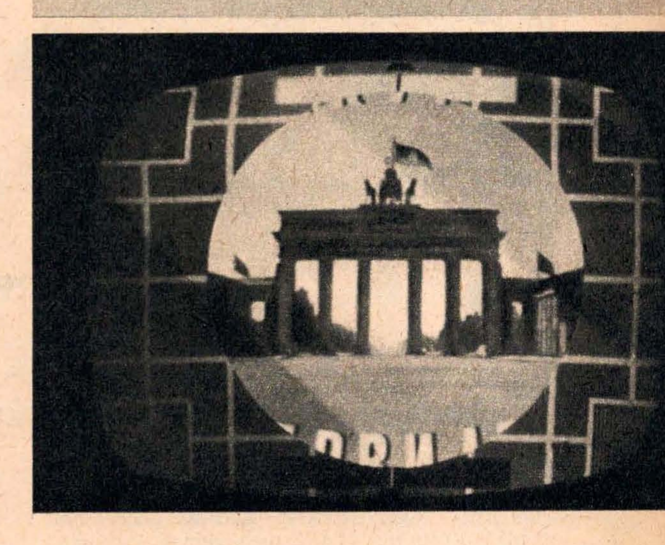
Für eine Fernsehsendung macht es sich erforderlich, zwischen mehreren Bildgebern (z. B. Kameras, Filmgeber, die ein optisches Bild in ein elektrisches Bildsignal umwandeln) umzuschalten. Wenn z. B. in einer Sendung ein Sprecher Filmberichte oder feststehende Diapositive kommentiert, so muß von der Fernsehkamera, die den Sprecher aufnimmt, zum Filmabtaster oder zum Diageber umgeschaltet werden. Das nennt man Bildmischung oder Bildschnitt. Werden die Bilder direkt umgeschaltet, spricht man von einem „harten Schnitt“, beim allmählichen, langsamen Hineingleiten von einem Bild in das andere wird von einer X- oder Simultanblende und beim langsamen Abblenden eines Bildes und folgendem Aufblenden des nächsten Bildes wird von einer V-Blende gesprochen.

Daß diese wenigen Möglichkeiten des Bildschnitts langweilig werden können und ihre Anwendungen begrenzt sind, ist wohl verständlich.

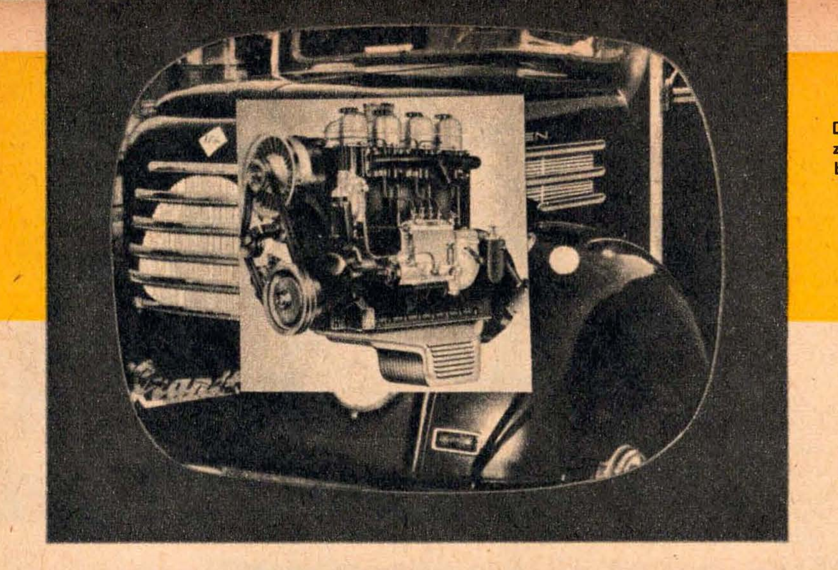


Fernsehbild mit einer Eckeinblendung.

Kreiseinblendung des Stationsbildes von „Intervision“.



Die Trickmischeinrichtung gibt nun dem Regisseur die Möglichkeit, außer den bisher bekannten Überblendarten in Zonen von geometrischen Linien oder Figuren mit etwa 50 Variationen überzublenden. Die einfachsten Überblendungen sind „rollende Schnitte“. Hierbei rollt z. B. das Filmbild mit einer geraden Schnittkante das Bild einer Kamera ab. Diese rollenden Schnitte können nun von oben nach unten, von links nach rechts oder umgekehrt und aus den vier Ecken des Bildes (Diagonalschnitt) erfolgen. Da der Vorgang der Bildüberblendung von Hand mit Hilfe eines Flachbahnreglers vorgenommen wird, kann die Blende an beliebiger Stelle des Bildes angehalten werden.



Diese rechteckige Einblendung zeigt dem Betrachter den Motorblock des „Phänomen".



Mit einem Pfeil kann der Zuschauer z. B. beim Fußball auf bestimmte Spieler aufmerksam gemacht werden. Er verfolgt den ausgewählten Sportler – in diesem Falle Roland Ducke vom SC Motor Jena – über das ganze Spielfeld.

Besonders interessant ist es, wenn mit einer geometrischen Figur (z. B. Kreis, Rechteck oder Rhomboid) ein Bild in das andere „hineingesetzt" wird. Hierbei ist wichtig, daß sich der Kreis wie auch alle anderen Figuren an jede beliebige Stelle des Bildes schieben läßt. Dies geschieht mit einem Kugelgelenkknopf. So folgt z. B. ein blinkender Pfeil dem Fußball-Liebling des Publikums, damit er im Spielgewühl nicht aus den Augen verloren wird.

Alle Vorgänge der Trickein- bzw. -überblendung geschehen vollelektronisch. So wird in einem der Geräte, dem Trickgenerator, aus Rechteckimpulsen, Sägezahnspannungen, Dreieckspannungen und parabelförmigen Spannungen durch Beschneiden ein Impulsgemisch erzeugt, welches auf dem Bildschirm des Fernsehempfängers als geometrische Figur erscheint. Dieses Impulsgemisch, das sogenannte Tricksignal, wird einem zweiten Gerät, dem Trickmischverstärker, zugeführt. Hier werden die beiden zu mischenden Bildsignale (z. B. Kamera- und Filmbild) mit dem Tricksignal an den vorgeschriebenen Stellen des Bildes ein- bzw. ausgetastet. Alle diese Vorgänge werden von der Bedieneinheit, dem zentralen Steuerungsorgan, geschaltet.

Besucher des internationalen Fernsehsymposiums in der Schweiz 1963 berichteten, daß die Qualitätsmerkmale unserer Anlage, wie einfache Bedienung, Sauberkeit, Stabilität und die Vielzahl der Trickmöglichkeiten, von den meisten Anlagen des kapitalistischen Auslandes nicht erreicht werden.

Nach der nun abgeschlossenen Erprobungszeit werden in diesem Jahr weitere Studios und das Übernahmezentrum in Adlershof mit dieser neuen Mischeinrichtung ausgerüstet.

Wenn Sie, lieber Leser, abends am Bildschirm die Sendungen „Aktuelle Kamera", „Im Blickpunkt", „Prisma", „Schwarzer Kanal" und „Tele-BZ" verfolgen, bei denen die Bildüberblendungen meist mit einem Trickschnitt erfolgen, wissen Sie nun, mit welcher Einrichtung das geschieht.

INES SCHYMURA

NEUERER IN UNIFORM



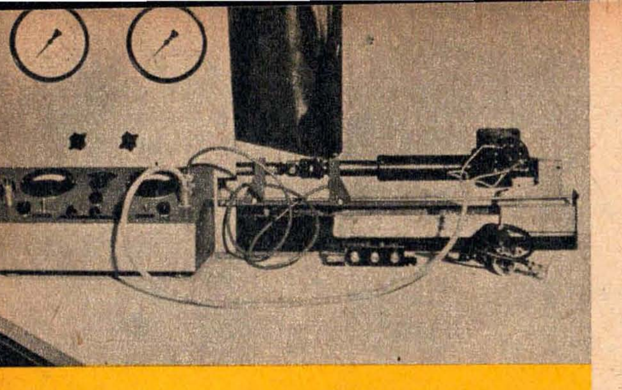
Zieltrainingsgerät mit automatischer Trefferanzeige.

Vor fünf Jahren zog auf der Messe der Meister von Morgen zum erstenmal ein Armee-Ausstellungsteil die jugendlichen Besucher an. Dicht umlagert war dieser Ausstellungsteil auch zur VI. MMM auf dem Gelände der Technischen Messe in Leipzig. Bestimmten vor fünf Jahren noch überwiegend Basteleien und Spielzeuge das Messebild, dominierten jetzt hochwertige Geräte und Modelle für den Unterricht, die Werkstätten und für praktische Übungen auf den Schießplätzen.

Besser ausbilden, Zeit und Mittel sparen – das ist das Ziel der Neuererbewegung der NVA. Das zog sich auch wie ein roter Faden durch die Ausstellung. Eine Zahl ging allerdings nicht aus der Ausstellung hervor, doch gerade sie verdient, genannt zu werden: Bis zum III. Quartal 1963 reichten die Genossen der NVA 5551 Verbesserungsvorschläge ein. Sie entsprechen einem ökonomischen Nutzen von 7,9 Millionen DM.

In monatelanger Arbeit entwickelte z. B. das Kollektiv von Major Preuß ein Zieltrainingsgerät mit automatischer Trefferanzeige. Ein MPi-KMK-Modell mit verstellbarer Visiereinrichtung, eine Vorrichtung zum horizontalen und vertikalen Schwenken, Verkantungslibelle, Übersetzungshebel mit Tastspitze, Kontaktscheibe, Messerleiste und Grundplatte sind die einzelnen Teile. Die Scheibe ist zielaufsitzend anzuvisieren. Die Tastspitze wird durch den Abzug betätigt und der Treffer automatisch angezeigt. Das Gerät ist für

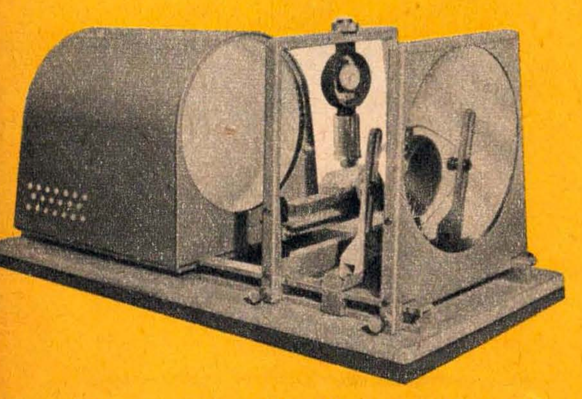
Allen Angehörigen unserer Nationalen Volksarmee herzliche Glückwünsche zu ihrem Ehrentag!



Eine wesentliche Erhöhung der Flugsicherheit gewährleistet dieser elektrisch-hydraulische Motorenprüfstand, der vom „Kollektiv Elektro-Spezial" der Einheit Richter entwickelt und gebaut wurde. Mit Hilfe des Prüfstandes können sämtliche Motoren der Flugzeuge und Hubschrauber geprüft werden.



Das Funkpult stellt eine Zusammenfassung vieler Einzelvorschläge und Gedanken junger Neuerer der Nachrichtentruppe dar. Es dient zur Ausbildung von 26 Funkern in der Betriebsart „Telegraphie". Der besondere Vorteil liegt in der Darstellung wirklichkeitsnaher Gefechtsbedingungen, die eine vielseitige Ausbildung ermöglichen. Fotos: Ilop



Diese „Spannungsoptik" wird im Unterrichtsfach Festigkeitslehre zur Demonstration der Spannungsverteilung in Werkstücken angewendet. Sie ist eine Entwicklung des Zivilangestellten Schäfer und des Leutnants Wolfram.

eine Entfernung von 100 m berechnet. Jede Trefferlage wird präzis aufgezeichnet.
Der andere „Knüller" war ein Zieltrainingsgerät für alle Entfernungen mit Trefferanzeige durch Lichtimpuls. Zu dem Gerät gehören ein Dreibock mit eingespannter Waffe und einer Lichtquelle, ein Kasten mit Fotozelle und Verstärker und das übliche Steuergerät mit der Scheibe. Es können alle Scheibenarten auf beliebige Entfernung ohne Munition bekämpft werden. Durch Betätigen des Abzuges wird ein Lichtimpuls gegeben, der – falls richtig gezielt wurde – über den Verstärker das Steuergerät der Scheibe auslöst.
Noch eine dritte Entwicklung des jungen Kollektivs sei erwähnt: ein Ausbildungsgerät für das Schießen auf bewegliche Ziele. Es handelt sich dabei um einen fahrbaren Schießstand mit zwei magnetisch gehaltenen Scheiben. Der Wagen wird mit Hilfe eines Stromaggregates angetrieben. Bei jedem Treffer kippt die Scheibe nach hinten.
Aus den Exponaten des Kommandos für Luftstreitkräfte/Luftverteidigung ragte ein Trainingsgerät für Düsenflugzeugführer heraus. Einzelne Baugruppen ermöglichen die wirklichkeitsnahe Ausbildung für Piloten, Fliegerleitoffiziere, Funkorter und Auswerter. Vom Steuerpult her können komplizierte Flugbedingungen geschaffen werden, selbst Störungen der Apparatur kann der Fliegerleitoffizier hervorrufen. Die Bordsprechanlage gibt ihm die Möglichkeit, den Piloten durch Angabe von Ordinaten zu steuern. Die Kabine des Piloten ist der MIG 15 originalgetreu nachgebildet. Der Pilot muß die gleichen Handgriffe wie in einer fliegenden Maschine ausführen. Der Fluglehrer kann bei diesen Übungen die Apparaturen überprüfen, die Funkverbindung zwischen Fliegerleitoffizier und Pilot mithören sowie selbst mit beiden sprechen.
Ebenfalls der methodischen Verbesserung des theoretischen Unterrichts dient das von Oberfeldwebel Rekow und Unteroffizier Peipe entwickelte Lehrmodell eines Brückenlegepanzers. Es besteht aus einem Modell mit Brücke, Bildtafel und nachgebildetem Fahrerraum. Zur Ausbildung wird der Fahrerstand zuerst mit der Bildtafel verbunden. Der angehende Fahrer übt die einzelnen Handgriffe. Lämpchen zeigen den Ablauf der Handlung an. Anschließend werden Modell und Fahrerstand gekoppelt. Jetzt kann das Ablegen und Aufnehmen der Brücke mit dem Modell geübt werden. Die Vorteile solcher Modelle liegen auf der Hand. Neben der Einsparung von Motorstunden können von vornherein Schäden an der Technik durch eventuelle Bedienungsfehler vermieden werden.
Kybernetik im Unterricht – diesem Gebiet war ein besonderer Ausstellungsteil im Oberbau der Halle 15 gewidmet. Besondere Verdienste hat sich hier das Kollektiv des Oberstleutnants Göller von der Nachrichtenschule erworben. Das Neuererkollektiv ging davon aus, daß die Offiziere möglichst schnell und wirkungsvoll mit den Grundzügen der Kybernetik bekannt gemacht werden müssen, da keine moderne Armee mehr auf kybernetische Anlagen und Geräte verzichten kann. Sie stellten sich deshalb die Aufgabe, funktionsfähige kybernetische Lehrmodelle zu schaffen, die in den Ausbildungsprozeß einbezogen werden können.
Augestellt wurden im einzelnen ein kyberneti-

scher Lehrbaukasten (siehe „Logik im Koffer", Heft 2/64), das Lehrmodell einer elektronischen Rechenmaschine, eine automatische Fehlerkorrektur von Fernschreibsignalen und eine Unterrichtsmaschine für die Unterstützung des Selbststudiums.

Auch andere Stellen haben sich bereits mit sogenannten Lernmaschinen befaßt. Die Maschine der NVA kann jedoch als einmalig in der DDR bezeichnet werden. Zu ihr gehören noch ein Tonbandgerät mit dem Unterrichtstext und ein automatischer Diawechsler mit einer Bildserie über den Unterrichtsstoff. Während des Tonbandvortrages werden dem Schüler Fragen gestellt, die er durch Knopfdrücken zu beantworten hat. Bei richtiger Antwort läuft das Tonband sofort weiter, bei einer falschen Antwort erscheint auf dem Bildschirm die richtige Antwort. Gleichzeitig schaltet sich das Gerät aus, um dem Lernenden Zeit zum Nachdenken zu geben. Er muß danach wieder die Starttaste betätigen.

Es gibt drei Fragemöglichkeiten: Auswahl-, Permutations- und Kombinationsfragen. Bei den Auswahlfragen muß die richtige Lösung unter mehreren falschen Antworten herausgefunden und durch Knopfdruck geäußert werden, während bei Permutationsfragen der Reihenfolge entsprechend die Knöpfe fortlaufend zu betätigen sind, z. B. bei der Beantwortung von Vorfahrtsfragen bei Kraftfahrzeugen. Allein an diesem Beispiel wird sichtbar, wie sehr kybernetische Geräte und Maschinen auf eine intensive Ausbildung an den Schulen Einfluß nehmen können.

Zu einem weiteren Ausstellungskomplex gehören die Neuerungen und Arbeiten der Kleinmechanisierung, die die Pflege und Wartung der Technik verbessern und die Instandsetzungskapazität in den Werkstätten erhöhen helfen. Hauptfeldwebel Wolfgang Groß und der Zivilangestellte Paul Wolff entwickelten und bauten eine Kabelreinigungs- und Umtrommelvorrichtung für Feldfernkabel. Sie kann zur Reinigung, Instandsetzung und zum Trommeln von Feldfernkabeln verwendet werden. In manueller Arbeit wurden für eine Länge Feldfernsprechkabel 11 h benötigt, mit dieser neuen Vorrichtung kann das gleiche Pensum in 3 h bewältigt werden.

Es fällt schwer, unter der Vielzahl der Exponate eine gedrängte Auswahl zu treffen. Man müßte das Prüfmanometer für Preßluftflaschen erwähnen oder die Demontage- und Montagevorrichtung für Feldwicklungen von Lichtmaschinen und Anlassern nennen und die verbesserte tragbare Pumpe D 3, die durch eine Meßuhr das Umfüllen von Kraftstoff direkt aus den Eisenbahnkesselwagen in die Behälter ermöglicht.

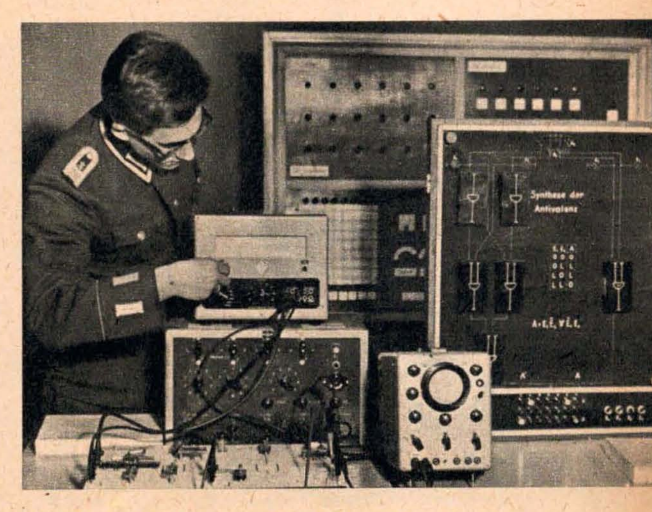
Lassen wir abschließend den 1. Sekretär des Zentralrats der FDJ, Genossen Horst Schumann, zu Wort kommen, der sich eingehend in der Ausstellung der Armee umgesehen hat. Er schrieb folgende Worte in das Gästebuch: „Glückwunsch für die neuen Exponate und ihre Schöpfer. Ihr habt sehr richtig verstanden, Genossen unserer NVA, es kommt auf die Ausbildung am Weltniveau an. Möge in allen Einheiten das Knobeln und Erfinden auf die Verbesserung der Ausbildung gerichtet sein, mögen recht viele kluge Hirne der Soldaten, Unteroffiziere und Offiziere daran arbeiten."



Der 1. Sekretär des Zentralrats der FDJ, Horst Schumann, ließ sich von Oberstleutnant Rudolf Garstelle die ausgestellten Exponate der Neuerer in Uniform erklären.



Das Lehrmodell eines Brückenlegepanzers, eine Entwicklung von Oberfeldwebel Rekow und Unteroffizier Pelpe, dient zur methodischen Verbesserung des theoretischen Unterrichts.



Die Kybernetik nahm einen beachtlichen Teil in der Ausstellung der NVA ein. Links ein Gerät zur automatischen Fehlerkorrektur. Rechts der im Heft 2/64 beschriebene kybernetische Lehrbaukasten.

Probelauf im

Von Ing. G. Hofmann (Verdienter Erfinder)

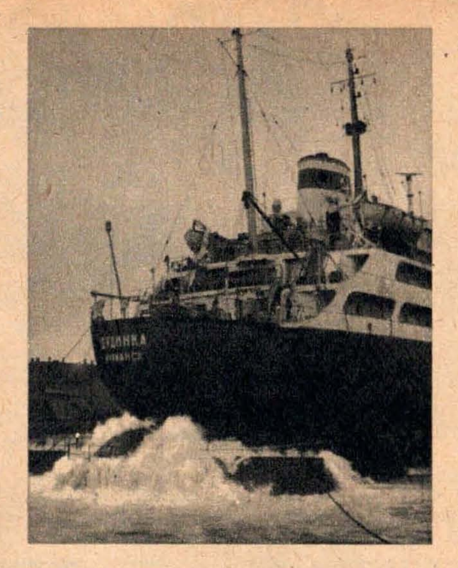


Abb. 1

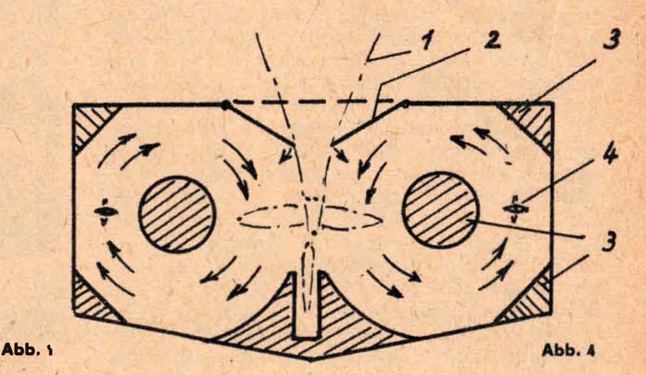


Abb. 4

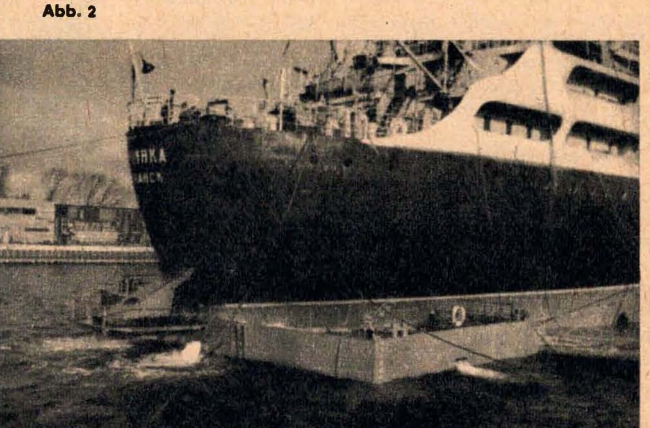
Abb. 1: Die Hauptmaschine eines für den Export bestimmten Kohle-Erz-Frachters wird mit Hilfe der Strömungsleitkammer unter Vollast erprobt. Da der Propellerstrahl eingefangen ist, hängen die Festmacherleinen des Schiffes trotz der wirksamen 5000 PS-Antriebsleistung lose durch.

Abb. 2: Die Strömungsleitkammer unter Teillastbetrieb. Die Heckstütze und die Befestigungsleinen sind deutlich zu erkennen.

Abb. 3: Die Erprobung der Maschinenanlage des Frachtschiffes „Ernst Schneller" mit einer Maschinenleistung von 5800 PS in der Strömungsleitkammer.

Abb. 4: Prinzipskizze der Standproben-Strömungsleitkammer. 1 = Schiff, 2 = Klappschott, 3 = flutbarer Schwimmtank, 4 = Bremsklappe.

Abb. 2



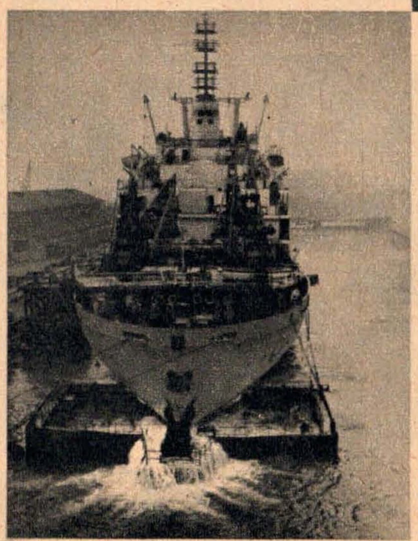
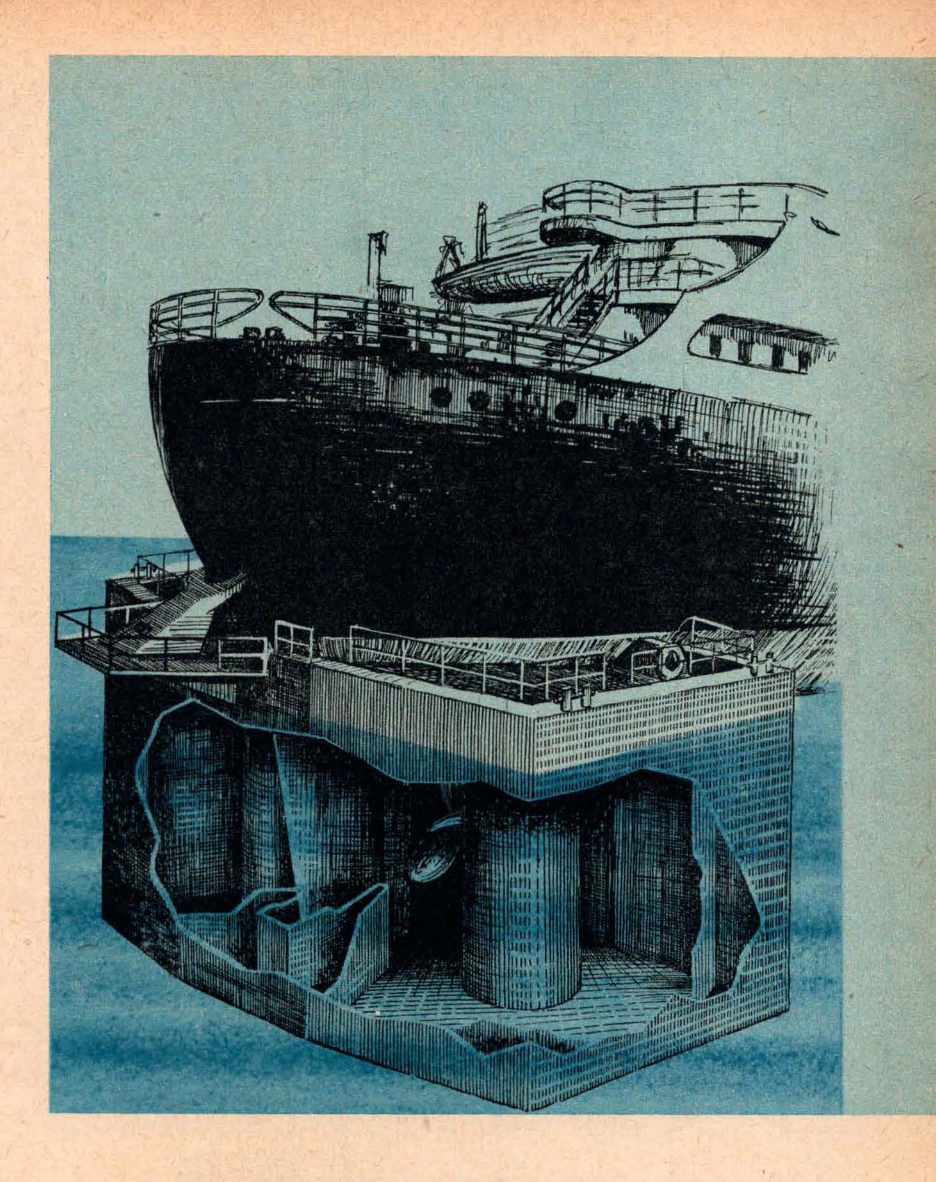


Abb. 3

Den Lesern von „Jugend und Technik" ist aus früheren Veröffentlichungen bekannt, daß auf der volkseigenen Warnow-Werft in Warnemünde Frachtschiffe verschiedener Typen der Größenordnung von etwa 10 000 . . . 12 000 t Tragfähigkeit gebaut werden. Diese Schiffe erhalten die Hauptantriebsmaschinen aus dem Rostocker Dieselmotorenwerk. Es sind langsam laufende Zweitakt-Diesel (direkt mit der Propellerwelle gekuppelt) mit durchschnittlich 5000 . . . 6000 PS Leistung. Sie werden in Sektionen, d. h. großen Stücken mit Einzelmassen von etwa 80 t zur Werft gebracht und erst im Schiff zum kompletten Motor zusammengebaut. Nach dem Einbau müssen diese Motoren im Zusammenspiel mit allen dazu notwendigen Hilfsmaschinen und Anlagen sowie der Propellerwelle mit ihren Lagerungen sorgfältig einlaufen und einem anschließenden Probelauf unterzogen werden.

Hafen



Bis vor kurzem war es üblich, daß dieses Einlaufen durch eine enstprechende Seereise vollzogen wurde. Es entstand nun die Überlegung, diese Erprobungen unmittelbar in der Werft, d. h. ohne eine Seereise, durchzuführen, um Zeit und Kosten einzusparen. Die Projektanten des Werftausbaues sahen deshalb vor, einen Standprobenplatz zu schaffen, um damit die Möglichkeit zur Durchführung der sogenannten Pfahlprobe zu haben. Dabei wird das Schiff an sehr starken Dalben fest vertäut, und unter der Kraft der laufenden Maschinen erzeugt der Propeller im Wasser einen kräftigen Strahl. Dabei ist zu beachten, daß dieser weder Wasserbauten unterspült oder beschädigt, noch die Schiffahrt naheliegender Wasserverkehrsstraßen behindert.
Die Wissenschaftler der Forschungsanstalt für Schiffahrt, Wasser- und Grundbau, Berlin, hatten für den vorliegenden Fall eingehende Untersuchungen angestellt, und es wäre notwendig gewesen, für die Herstellung des Standprobenplatzes rund 1,5 Mill. DM aufzuwenden.
Vom maschinentechnischen Standpunkt aus gesehen hat eine Erprobung am Pfahl großen Nachteil. Die Hauptantriebsmaschine wird hier bei gleicher Drehzahl um etwa 20 . . . 25 Prozent höher belastet, bzw. bei gleicher Belastung eine nur um das gleiche Maß geringere Drehzahl erreicht als bei freier Fahrt auf See. Mit anderen Worten, die wirklichen Betriebsverhältnisse können am Pfahl nicht hergestellt werden.
Neuerliche Überlegungen hatten das Ziel, den hohen Investitionsaufwand zu vermindern, die Durchführung der Erprobung unmittelbar am Ausrüstungskai zu ermöglichen sowie für die Hauptantriebsmaschine Betriebsverhältnisse während der Erprobung herzustellen, die denen bei Fahrt auf freier See entsprechen. Das führte zu

dem Gedanken, eine Vorrichtung zu schaffen, die am Hinterschiff so angeordnet ist, daß der Propellerstrahl aufgefangen, zurückgelenkt und dem Propeller aufs neue zugeführt wird, also eine Strömungsleitkammer zu entwickeln. Damit sie zu Schiffen an beliebiger Stelle der Werft gebracht werden kann, wurde sie schwimmfähig gemacht. Der in der Strömungsleitkammer zirkulierende Wasserstrom wird zur Regulierung der abzubremsenden Leistung durch einstellbare Widerstandsklappen nach Bedarf gedrosselt. (Dieses Prinzip wurde in der DDR und sieben weiteren Ländern durch Patente geschützt.)

Natürlich entstand, wie das bei neuen grundlegenden Ideen häufig der Fall ist, bei der Diskussion dieses Problems zunächst Skepsis über die mögliche Funktion besonders hinsichtlich der richtigen Belastung des Propellers. Aber solche Probleme kann man durch Modellversuche analysieren und damit im Prinzip klären. So wurden gemeinsam mit der Schiffbau-Versuchsanstalt Berlin-Karlshorst in deren Meßanlagen in Marquardt bei Potsdam eine Reihe von grundlegenden Modellversuchen durchgeführt. An ein vorhandenes Schiffsmodell Maßstab 1:28, welches einem der Serienschiffe aus der Produktion der Warnow-Werft entspricht und das mit einem modellmaßstäblichen Antriebspropeller versehen ist, wurden verschiedenartig gestaltete Modelle der Strömungsleitkammer angebaut. Mit entsprechenden Meßinstrumenten wurden die für eine einwandfreie Funktion notwendigen Meßwerte ermittelt.

Im Ergebnis dieser Untersuchungen bauten die Arbeiter und Ingenieure auf der Warnow-Werft eine Strömungsleitkammer, die für verschiedene Schiffstypen zwischen 7000 und 13 000 t Tragfähigkeit und für Maschinenleistungen bis etwa 6000 PS verwendbar ist.

Die Abbildungen auf diesen Seiten zeigen die Gestalt der Strömungsleitkammer sowie die Art und Weise ihrer Anbringung am Schiff.

Die äußere Form der Strömungsleitkammer ist ein nahezu quaderförmiger Kasten, der aus Stahlblech, das mit Profilen versteift wurde, hergestellt ist. Die vordere Wand hat einen Ausschnitt, in dem torflügelartige Klappschotte angeordnet sind. Diese Klappschotte sind annähernd der Schiffsform angepaßt. Spalten, die dabei zwischen der Strömungsleitkammer und dem Schiff entstehen, beeinflussen die Funktion nicht.

Das Deck hat einen den Schiffslinien entsprechenden Ausschnitt. An den Ecken sowie in der Mitte der Rückwand befinden sich Schwimmtanks. Diese sind zur Tiefgangsregulierung der Strömungsleitkammer beflutbar und können nach Bedarf gelenkt werden. Durch ihre Anordnung wird auf jeder Seite der Strömungsleitkammer in Verbindung mit dem Schiff ein Kanal gebildet. Das Zentrum dieses Kanals ist ein vertikal stehender Hohlzylinder von etwa 3 m Durchmesser, der sich vom Deck bis zum Boden erstreckt (siehe Prinzipskizze).

Drehbare Bremsklappen sind durch einen feststellbaren Hebel, der über dem Deck liegt, zu betätigen. Eine weitere Hebelanordnung, die sich ebenfalls auf dem Deck befindet, dient zur Betätigung der vorerwähnten Klappschotte. Über der vorderen Wand sind verschiebbare Seitenstützen vorgesehen, die ein seitliches Kippen der Strömungsleitkammer verhindern. Auf einem Podest, das sich an der Rückwand befindet, gleitet eine mit Spindeln längsverschiebbare Heckstütze.

Auf dem Boden der Strömungsleitkammer sind Pallungen angeordnet, mit denen sie sich von unten gegen den Kiel des Schiffes legt. Mit einem System von Stahltrossen, die zu den Klüsen und Pollern des Schiffes führen, wird die Strömungsleitkammer mit dem Schiff verbunden.

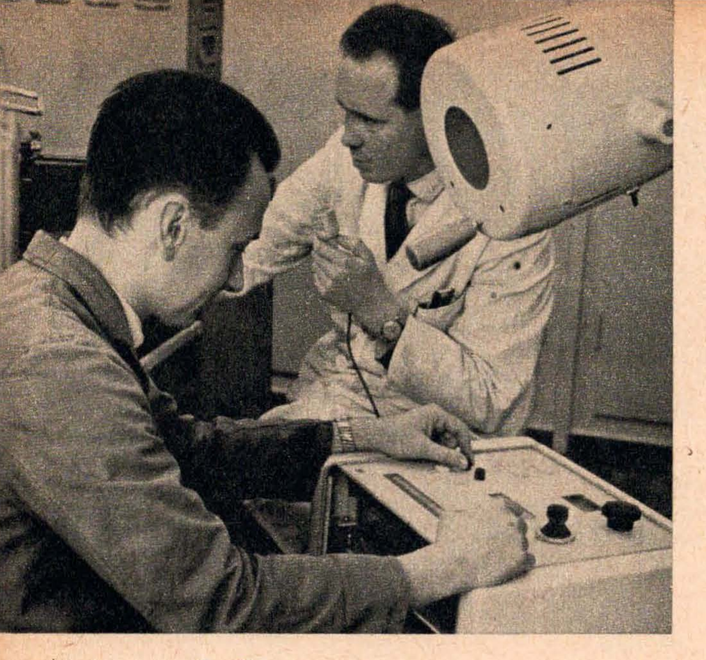
Es gab zwar bei den ersten praktischen Erprobungen noch gewisse Schwierigkeiten. Es fehlte ja auch jede Erfahrung in dieser Hinsicht. Aber auch hier haben Wissenschaft und Praxis gemeinsam zu ihrer Überwindung Wege gefunden, indem Professoren der Schiffbautechnischen Fakultät der Universität Rostock den Kollegen der Warnow-Werft mit gutem Rat zur Seite standen.

Heute ist es ein selbstverständlicher Produktionsvorgang geworden, daß, wenn die Maschinenanlage eines Schiffes fertiggestellt worden ist, Hafenschlepper die schwimmende Strömungsleitkammer an das Heck des Schiffes bugsieren und die Takler sie durch starke Stahltrossen – diese müssen immerhin den Propellerschub von etwa 50 Mp aufnehmen – fest vertäuen. Wenn dann die Maschine mit allmählich zunehmender Drehzahl ihre starke Kraft entfaltet, dann kündet der zwischen Kammer und Schiff emporwallende Gischt von den bedeutenden Energien, die sinnvoll gebändigt sind. Unterdessen sind die Werftarbeiter dabei, die Ausrüstung und Einrichtung des Schiffes zu vervollständigen, damit es wenige Tage danach der Reederei übergeben werden kann.

Die Entwicklung der Technik kennt keinen Stillstand und schon sind neue, höhere Anforderungen gestellt. Demnächst kommen Maschinen mit Leistungen von 8000 ... 12 000 PS in die neuen Schiffstypen (z. B. beim Typ VI-Frachter) der Warnow-Werft zum Einbau. Deshalb haben die Ingenieure in den letzten Wochen eine neue Konstruktion für eine bessere und leistungsfähigere Strömungsleitkammer entwickelt, mit der es möglich sein wird, diese höheren Maschinenleistungen bei noch besserer Qualität des Probelaufes zu beherrschen. Sie unterscheidet sich von der ersten Ausführung besonders durch die strömungstechnisch verbesserte Form, durch die eine bessere Laufruhe für den Propeller erreicht wird. Außerdem findet man stärkere Festigkeitsverbände für die höhere Leistung und verbesserte Verzurrungseinrichtungen, die schnelleres und bequemeres Befestigen am Schiff ermöglichen.

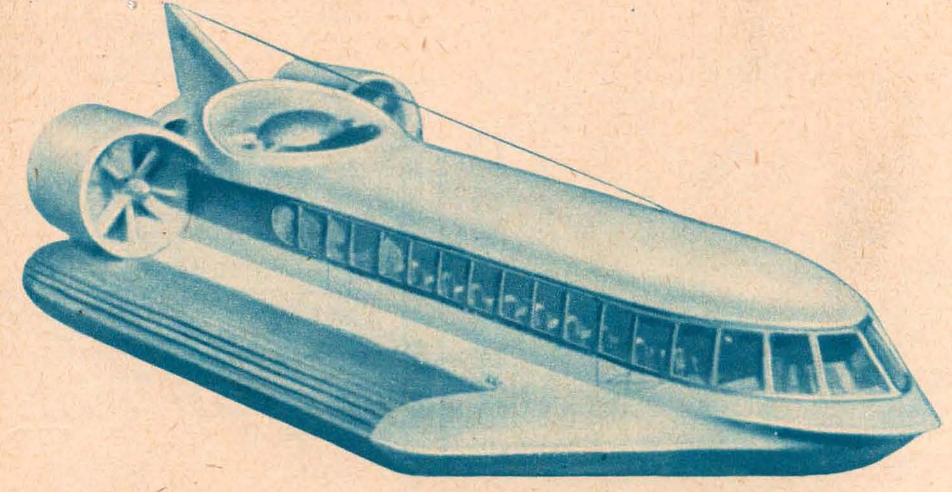
Die Werftarbeiter haben bereits mit der Fertigung der neuen Strömungsleitkammer begonnen. Wenn sie in der Warnow-Werft in Betrieb genommen wird, dann hat die alte Strömungsleitkammer dem Schiffbau und der Schiffahrt bereits beachtlichen Nutzen erbracht.

Naturgemäß werden so bedeutsame wissenschaftliche Entwicklungen auch außerhalb der DDR bekannt. Anfragen über Liefermöglichkeiten, die aus dem befreundeten Ausland kommen, beweisen das große Interesse an dieser Neuerung, und wenn in absehbarer Zeit auch in diesen Ländern Standproben-Strömungsleitkammern betrieben werden, dann ist dies ein kleiner Beitrag, das internationale Ansehen unserer Republik durch das Können unserer Arbeiter und Ingenieure zu festigen.



Ein neues Gerät der Elektromedizin, das erste Kehlkopfstroboskop innerhalb der sozialistischen Länder, ist kürzlich von einer Arbeitsgemeinschaft des VEB Transformatoren- und Röntgenwerk Dresden in enger Zusammenarbeit mit Ärzten aus der DDR entwickelt und erprobt worden. Das elektronische Gerät versetzt den Facharzt in die Lage, pathologische und anatomische Veränderungen am Kehlkopf, also auch Erkrankungen der Stimmlippen und den Kehlkopfkrebs, erkennen zu können.

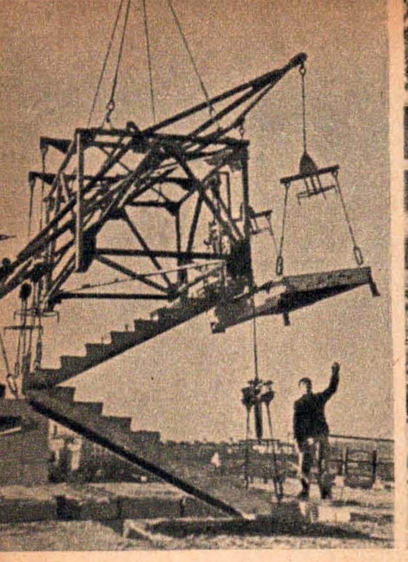
In der Sowjetunion wurde dieses Modell eines neuen Luftkissenbootes entwickelt, das in etwa 30 cm Höhe über dem Wasserspiegel mit einer Geschwindigkeit von maximal 120 km/h verkehren wird. Das neue Schiff soll im Flußfahrgastverkehr 40 Personen Platz bieten.

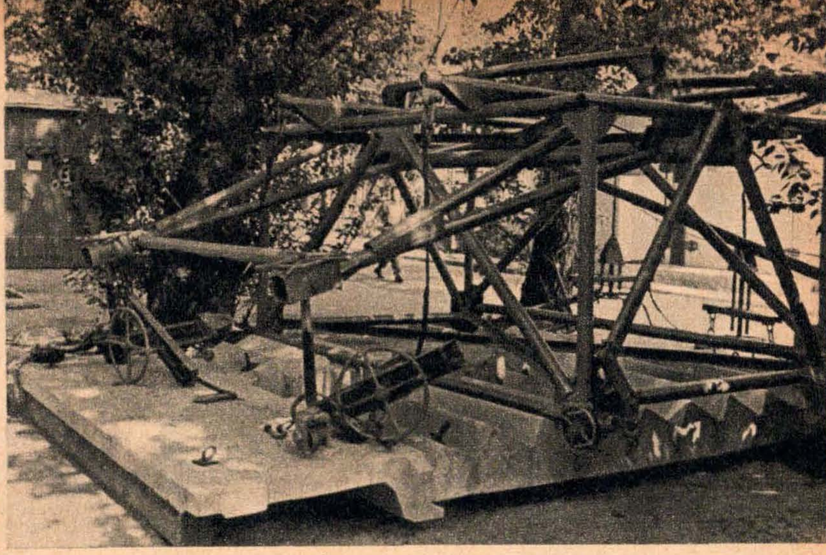




Der neue ungarische Panoramabus, den wir schon einmal vorstellten, hat jetzt eine Brücke über den Fahrgastraum erhalten. Dadurch ist es möglich, bei plötzlich einsetzenden Regenfällen ein Kunststoffdach auszuspannen und aus den Seitenwänden Kunststoffenster hochzukurbeln. So können die Fahrgäste innerhalb von 30 s hervorragend gegen die Unbilden des Wetters geschützt werden.

AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

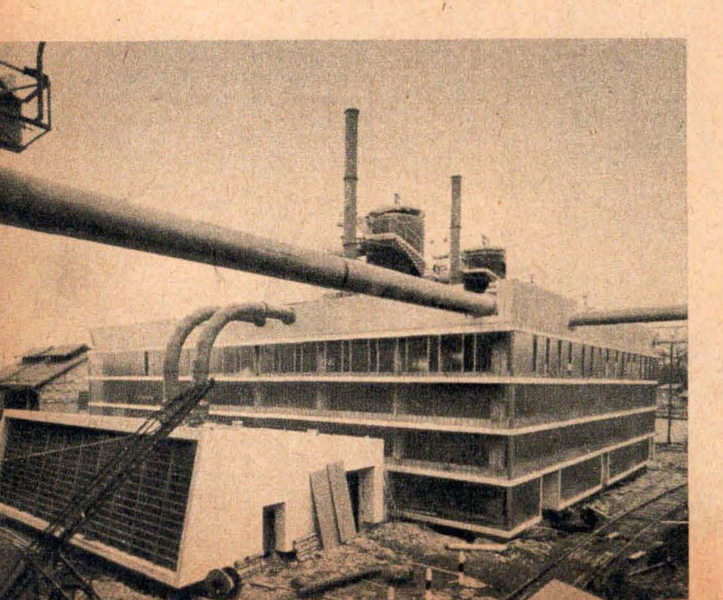




Die Bauleute von Swerdlowsk, die nach Schnellmethoden bauen, benutzen für die Montage von Treppengängen diese Blocktraverse. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, Treppengänge fünfmal schneller zu montieren als in der Vergangenheit. Die Blocktraverse nimmt, von einem Turmkran gehoben, gleichzeitig zwei Treppengänge auf und setzt sie montagefertig am Arbeitsplatz ab.



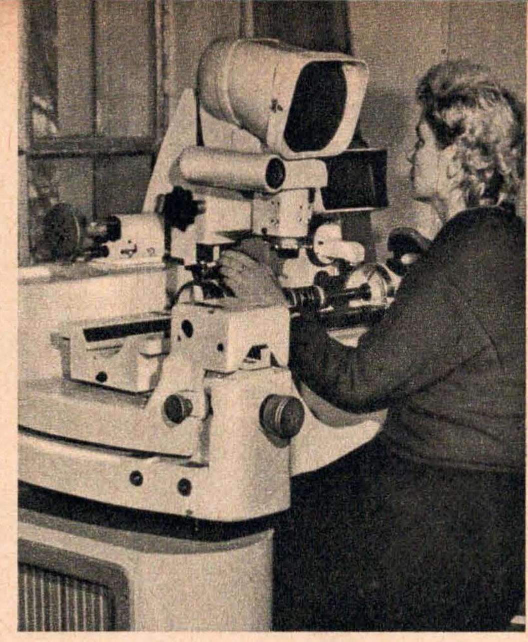
Das ist der Untergrundlockerer PR-21, angehängt an den Traktor DT-20; der vom Konstruktionsbüro des Ministeriums für Forstwirtschaft der Lettischen SSR entwickelt wurde. Das neue Anbaugerät hat nur eine Schar, kann aber in einer Stunde 1000 ... 1500 Löcher von 40 × 40 cm für Setzlinge anfertigen.

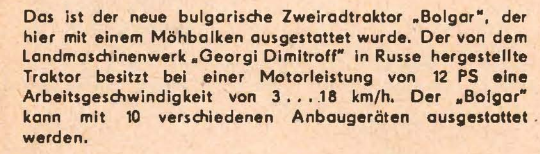


Vor kurzem wurde in Chatelaine bei Genf eines der modernsten Gaswerke in Betrieb genommen. Die vollständig automatischen Anlagen dieses Werkes, das giftfreies Gas produziert, können von einem einzigen Mann überwacht werden.

Rechts: Nach dem Vorschlag einer Gruppe von Mitarbeitern des Volkswirtschaftsrates in Perm (UdSSR) öffnet sich die abgebildete Elektrolok selbst die Türen. Es gibt dabei weder Fotoelemente noch kybernetische Systeme, sondern lediglich zwei seitliche Führungsbalken, die mit den Flügeln einer Schiebetür verbunden wurden. ▶

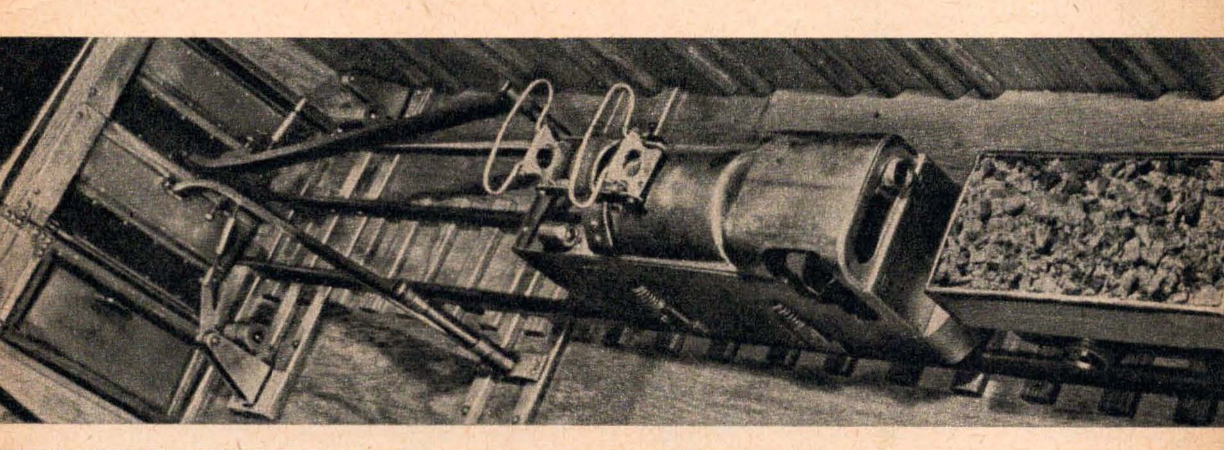


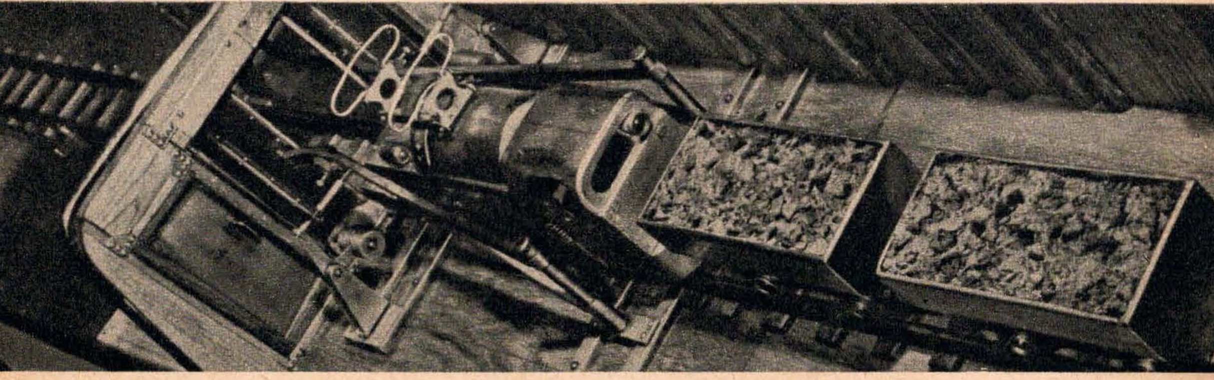




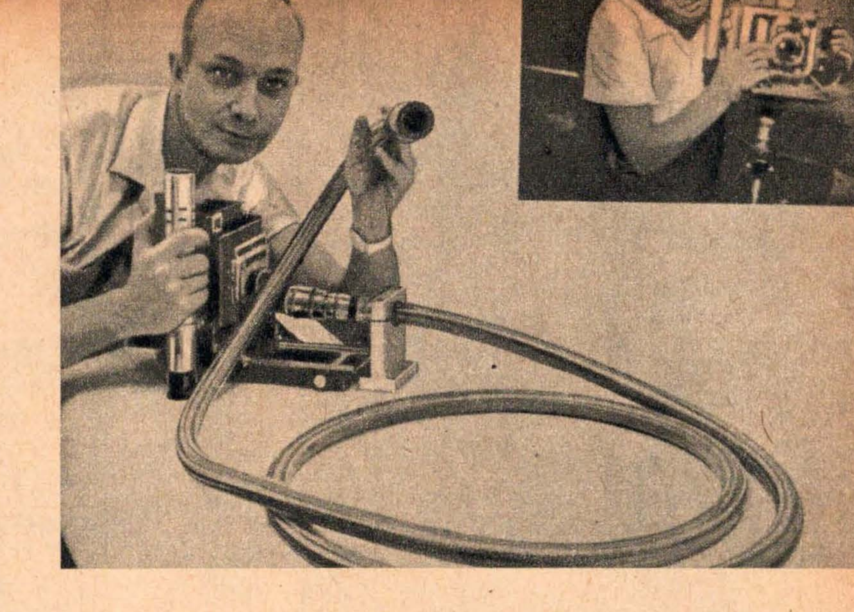
Das ist der neue bulgarische Zweiradtraktor „Bolgar", der hier mit einem Möhbalken ausgestattet wurde. Der von dem Landmaschinenwerk „Georgi Dimitroff" in Russe hergestellte Traktor besitzt bei einer Motorleistung von 12 PS eine Arbeitsgeschwindigkeit von 3 . . . 18 km/h. Der „Bolgar" kann mit 10 verschiedenen Anbaugeräten ausgestattet werden.

Das in der Leningrader Vereinigung für optisch-mechanische Betriebe entwickelte Meßmikroskop „UIM-23" dient zur Kontrolle der Linear- und Winkelabmessungen von Teilen. Das Meßmikroskop erreicht die Präzision bis zu 1 Mikrometer und ist mit einem Bildschirm versehen, auf dem die vergrößerte Abbildung des zu messenden Teiles erscheint.





Im Heft 11/1963 machte „Jugend und Technik" die Leser zum erstenmal mit der Faseroptik und ihren Anwendungsmöglichkeiten bekannt. Heute können wir eine Faseroptikkamera vorstellen, mit der man um die Ecke fotografieren kann. Unser Bild zeigt zwei Fotografen des Marshall-Raumflugzentrums der NASA. Während der eine seinen Kollegen mit der neuen Kamera und der verschlungenen Faseroptik auf den Film bannt, fotografiert dieser ihn, wie das oben rechts eingefügte Bild zeigt. Dieses Beispiel beweist, welche Bedeutung die Faseroptik u. a. für die Beobachtung schwer zugänglicher Orte oder gesundheitsschädlicher Arbeitsplätze hat.

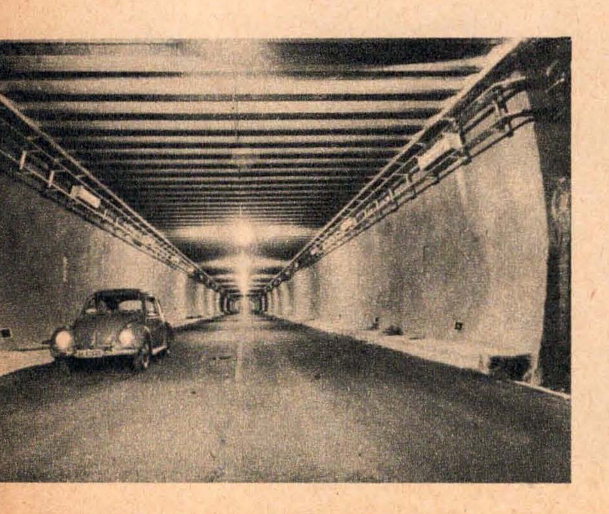




In Jugoslawien kam jetzt der Transistorkofferempfänger „Dubrovnik" in die Serienproduktion. Das moderne Rundfunkgerät, das den Empfang im MW-, KW- und UKW-Bereich ermöglicht, ist mit 9 Transistoren und 3 Dioden bestückt. Das Gerät kann auch als Autosuper verwendet werden.

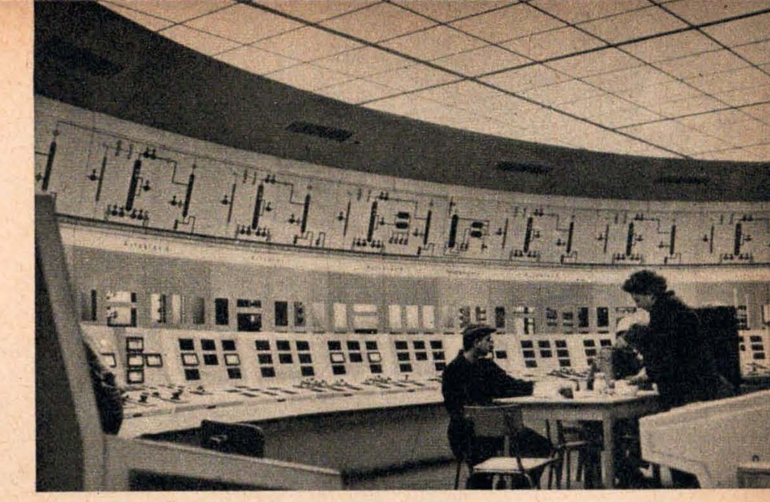
Der 5828 m lange Straßentunnel durch den großen St. Bernhard, mit dessen Bau auf italienischer Seite am 1. Dezember 1958 begonnen wurde, nähert sich seiner Vollendung.

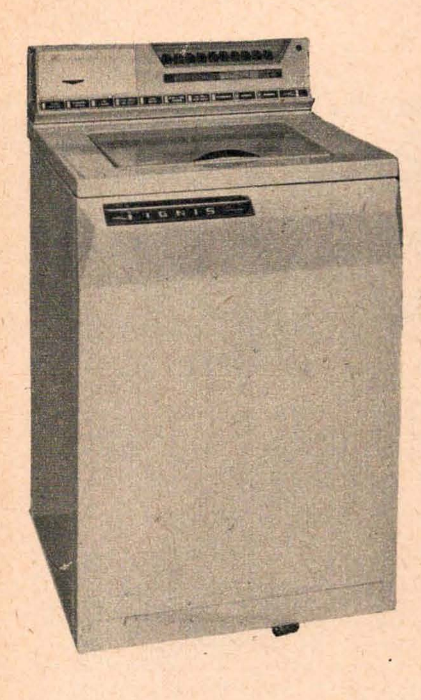
Die französische Polizei ist jetzt durch die hohe Verkehrsdichte auf den Straßen gezwungen, kleine bewegliche Fahrzeuge einzusetzen. Sie verwendet, wie die Abbildung zeigt, den Simca-1000, der mit UKW-Telefon und allen sonstigen Hilfsmitteln ausgerüstet wurde.



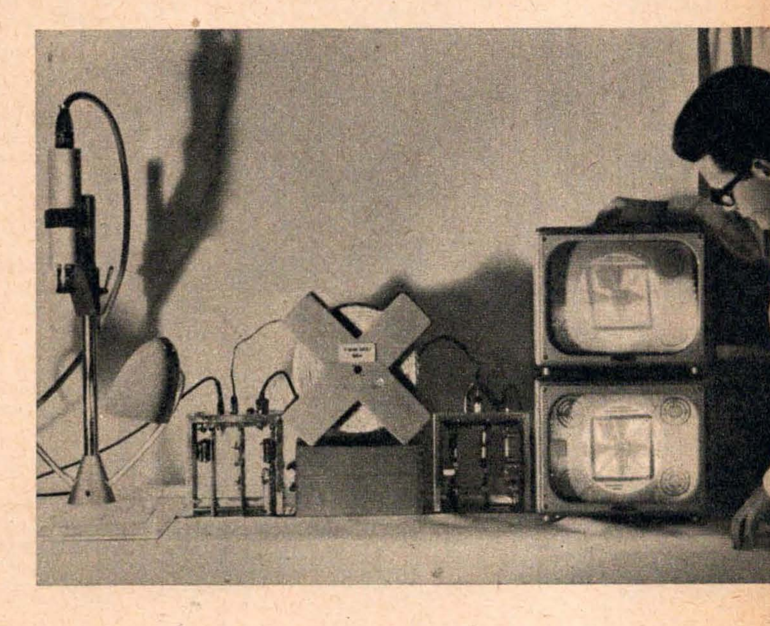


Mit Beginn des Jahres hat im VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht" die erste Ausbaustufe eines neuen Harnstoffbetriebes planmäßig ihre Produktion aufgenommen. Damit können die Leuna-Werke in diesem Jahr ihre Harnstoffproduktion von 24 000 t auf 52 500 t erhöhen.

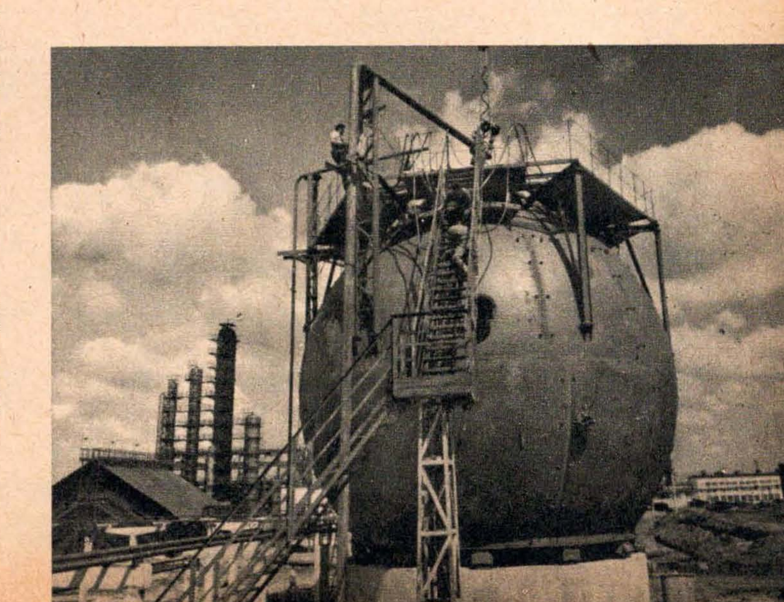




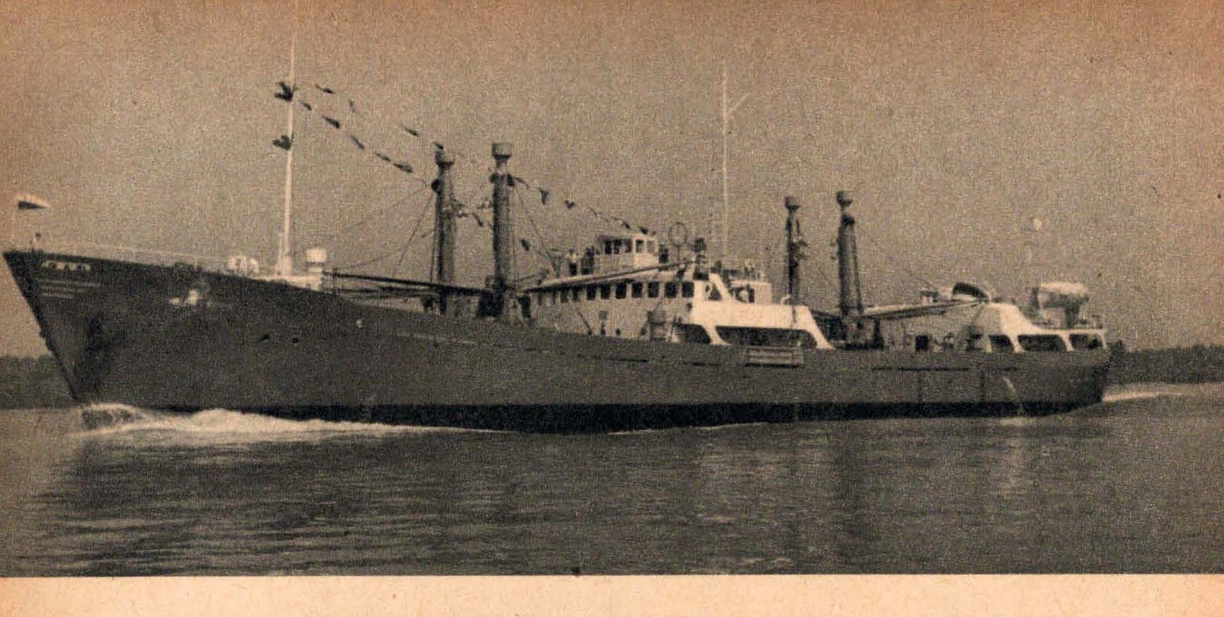
Von der italienischen Firma Ignis wird diese vollautomatische Waschmaschine hergestellt. Bei ihr ist die Wahl von 8 Waschprogrammen möglich. Der Automat, der eine selbständige Abschaltung besitzt, hat ein Füllvermögen von 5 kg Trockenwäsche.

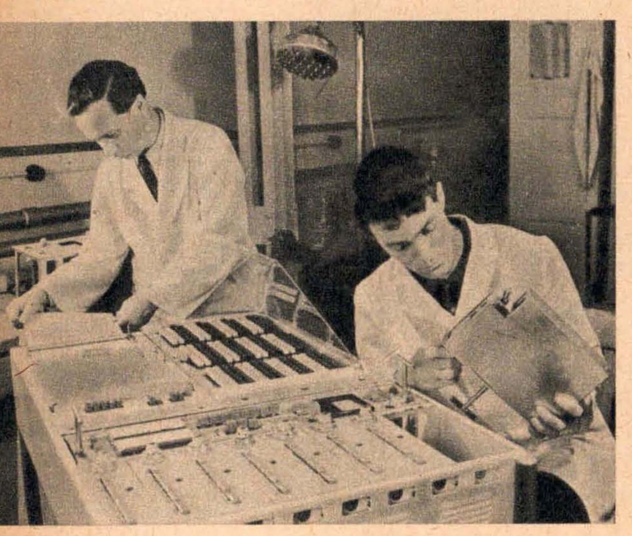


Mitte: In einem von der internationalen Presse viel beachteten Experiment führte kürzlich die westdeutsche Firma Grundig eine Fernsehübertragung von einer unabgeschirmten (zweiadrigen) Telefonleitung vor. Das Foto zeigt die Fernsehkamera, die Kabeltrommel und zwei Kontrollempfänger. Während der obere Bildschirm das nicht entzerrte Bild direkt am Kabelausgang wiedergibt, zeigt das untere Gerät das entzerrte Bild. Die Bildauflösung des unteren Schirmbildes beträgt 5 MHz.



Das Erdölkombinat Burgas (VR Bulgarien) wurde Ende Dezember 1963 feierlich seiner Bestimmung übergeben. Das Kombinat wird zunächst jährlich 2 Mill. t Rohöl verarbeiten und bereits 1964 u. a. 290 000 t Benzin, 460 000 t Dieseltreibstoff und 930 000 t Masut liefern. Alle diese Produkte mußten bisher importiert werden.

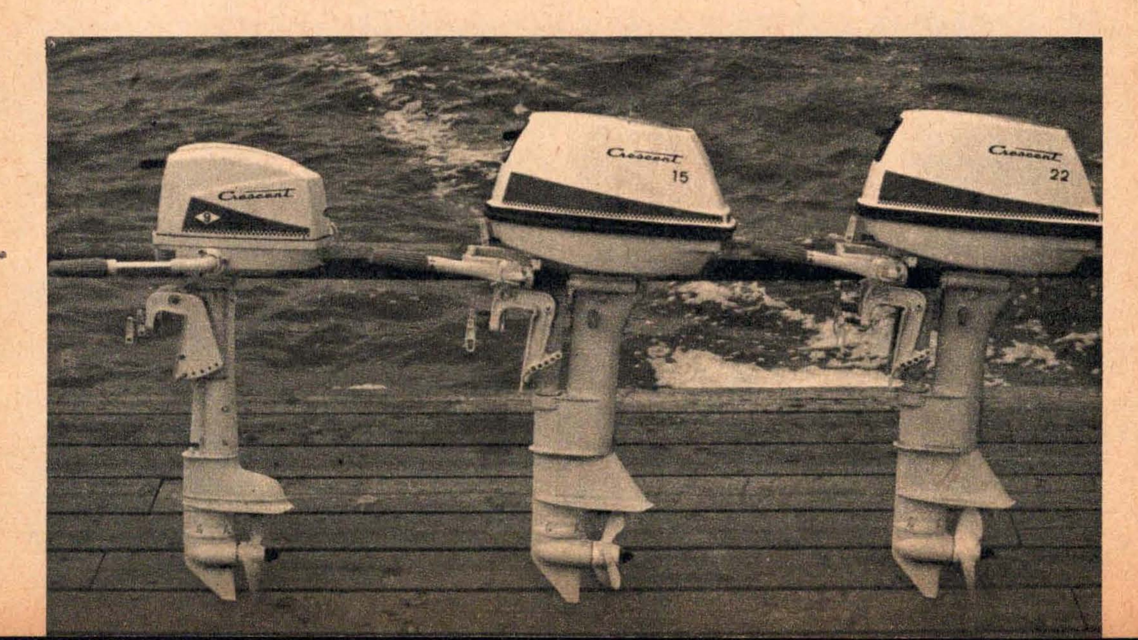


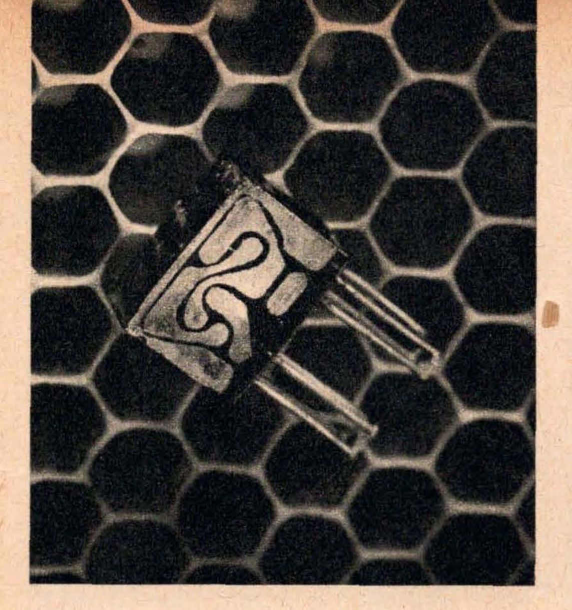


Das neueste Donau-Hochsee-Schiff der ungarischen Seereederei ist der 1300-tdw-Frachter „Dunaujváras". Das Schiff ist für Fahrten nach Indien bestimmt. Es besitzt eine Höchstgeschwindigkeit von 15 sm/h, die durch zwei 600 PS Langdiesel erreicht wird.

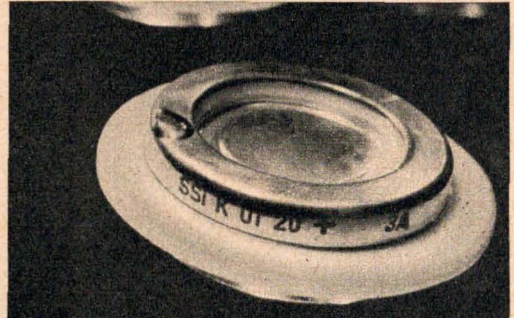
An der Entwicklung des Elektroencephalographen „8 EEG-1" sind der Dipl.-Ing. Reiner Uhlmann (links) und Ing. Mathias Rieckemann aus dem VEB Meßgerätewerk Zwönitz, die hier die einzelnen Bausteine des Geräts einer Funktionsprüfung unterziehen, maßgeblich beteiligt. Das „8 EEG-1" ist ein hochwertiges Gerät, das die gleichzeitige Registrierung von acht verschiedenen bioelektrischen Aktionsspannungen mit Hilfe des Direktschreibverfahrens ermöglicht.

Von der schwedischen Außenbordfirma Crescent wird neuerdings diese moderne Motorenbaureihe mit 9-, 15- und 22-PS-Leistung hergestellt. Die Motoren besitzen elektrische Anlasser und ein neukonstruiertes Wendegetriebe. Sie sind wahlweise mit Normal- oder Langschaft lieferbar.



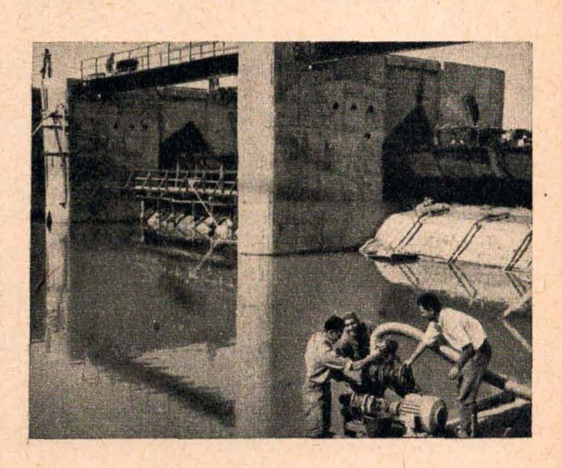






Der Vergleich mit Bienenwaben zeigt, wie winzig moderne elektronische Baugruppen in der sogenannten Mikroblockbauweise sein können. Hierbei werden konventionelle Kleinbauelemente in einem Plastblock eingegossen. So werden Packungsdichten von maximal 30 Bauelementen pro cm^3 erreicht.

Rechts oben: Die westdeutsche Firma Siemens produziert diese neuartigen Siliziumgleichrichter in Scheibenform. Derartige Gleichrichter entsprechen voll den Ansprüchen, die die neue Mikrobauweise stellt.



Mitte: Der Bau der Ostslowakischen Eisenhüttenwerke macht gute Fortschritte. Der riesige Betrieb, der zum größten Eisenhüttenkombinat Mitteleuropas entwickelt wird, soll der ČSSR einen führenden Platz in der Prokopfstahlproduktion sichern. Wie im Bild erkenntlich, wird gegenwärtig für die Wasserversorgung des gewaltigen Kombinats ein großer Abschnitt des Flusses Hornad kanalisiert.



Um bei der Frühjahrsschmelze Hochwasserkatastrophen zu verhindern, wurde der ungarische Hochwasserschutz mit Flußeisbrechern und Aufklärungsflugzeugen ausgerüstet, die miteinander durch UKW-Telefon verbunden sind. Als Flugzeuge werden Maschinen vom Typ „Morava" eingesetzt, die während der Sommermonate für die Aerotopographie verwendbar sind.



Auf der kürzlich im Londoner Earls Court durchgeführten internationalen Bootsschau fanden die DDR-Exponate, namentlich vom VEB Yachtwerft Berlin, allgemeine Anerkennung. Als Neuheit dieser Ausstellung ist besonders dieser „Tri-maran" zu nennen. Nach dem Beispiel des Katamaran weist die „Nymble Joy", die von der Cox Marine Co. aus Ipswich gebaut wird, einen schlanken, tragenden Rumpf und zwei seitliche Stützschwimmer auf.



Zum erstenmal wurde vor kurzem eine pfeifenlose Orgel des Franzosen Dr. Dereux der Öffentlichkeit vorgeführt. Es ist das erste Instrument elektrostatischer Tonerzeugung, das im Klang einer Pfeifenorgel entspricht. Der französische Ingenieur experimentierte zehn Jahre, bis es ihm gelang, den „echten" Orgelklang nachzuahmen.

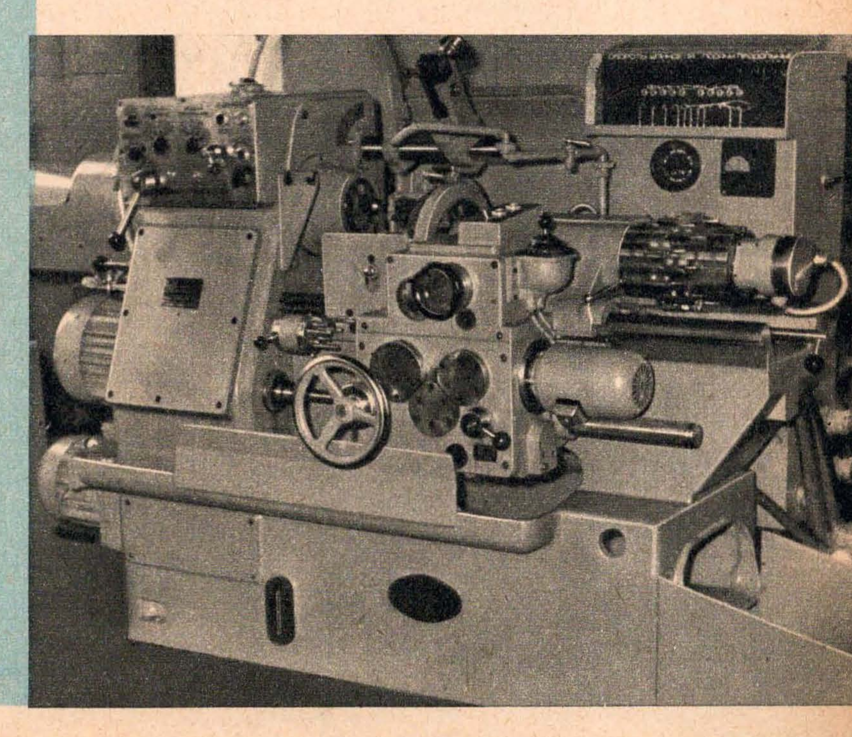
Der auf dem Bild gezeigte dynamometrische Bohrer, der vom Institut für Bergbau A. A. Skontschinski (UdSSR) entwickelt wurde, ist mit einem Selbstschreiber ausgerüstet. Bevor die Kumpel zu bohren beginnen, werden die Gesteinsschichten mit diesem Bohrer untersucht, dessen Selbstschreiber alle Angaben auf einem Papierband festhält. Mit diesen Aufzeichnungen ist es möglich, den genauen Einsatz der Arbeitsgeräte und die günstigste Arbeitsgeschwindigkeit vor Beginn der Bohrarbeiten festzulegen.

MOSKAU 1963

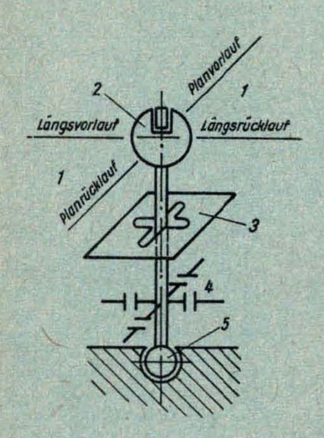
Exklusivbericht unseres Kollegiumsmitgliedes, Dipl.-Ing. Otto Kuhles, von der Volkswirtschaftsausstellung der UdSSR und der japanischen Werkzeugmaschinenausstellung in Moskau

Während das Hauptanliegen der japanischen Werkzeugmaschinenausstellung in Moskau 1963 die Vorbereitung neuer Absatzmärkte war, wie auf den folgenden Seiten noch gezeigt wird, handelt es sich bei der Volkswirtschaftsausstellung um eine ganzjährig geöffnete Leistungsschau, die ihre Besucher über die neuesten Ergebnisse von Wissenschaft und Technik und deren wirtschaftliche Anwendung informieren will.

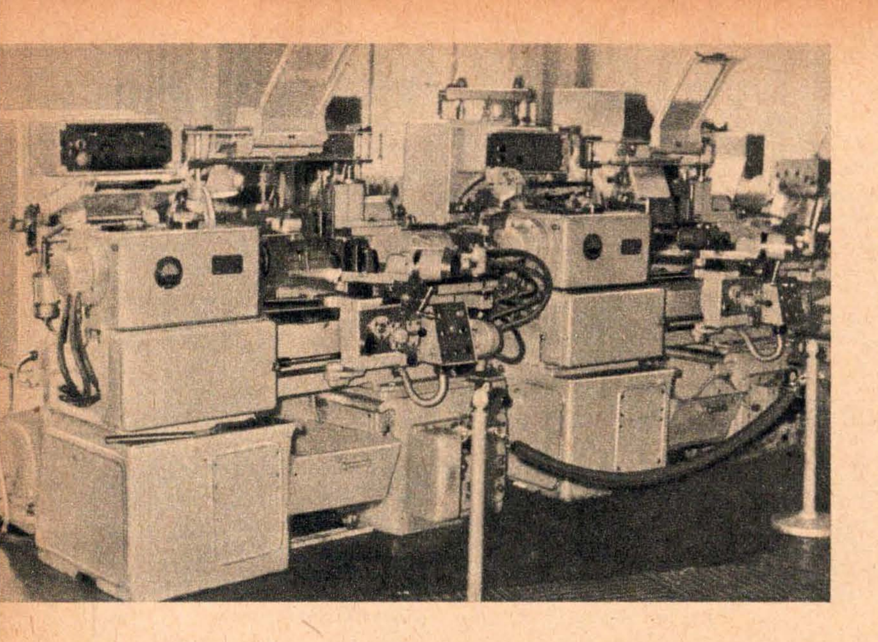
Für unsere Leser sind sicher beide Ausstellungen besonders interessant, weil sie einen Einblick in den Stand des Werkzeugmaschinenbaus sowohl in der Sowjetunion als auch in Japan vermitteln und zusammen mit den Eindrücken von der Leipziger Frühjahrsmesse einen guten Überblick über das internationale Entwicklungsniveau dieses Industriezweiges gewähren.



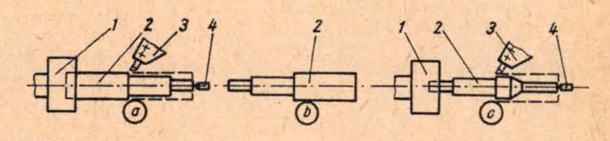
Trommelrevolverdrehmaschine 1A341 mit Programmsteuerung für Drehzahlen, Längsvorschübe und das Weiterschalten und Einrasten des Revolverkopfes. Eine wesentliche Arbeitserleichterung bedeutet weiterhin die Einhebelsteuerung für die Längs- und Planbewegungen. Es kann Stangenmaterial bis 40 mm Durchmesser bearbeitet werden. Der größte Umlaufdurchmesser über Bett beträgt 400 mm.

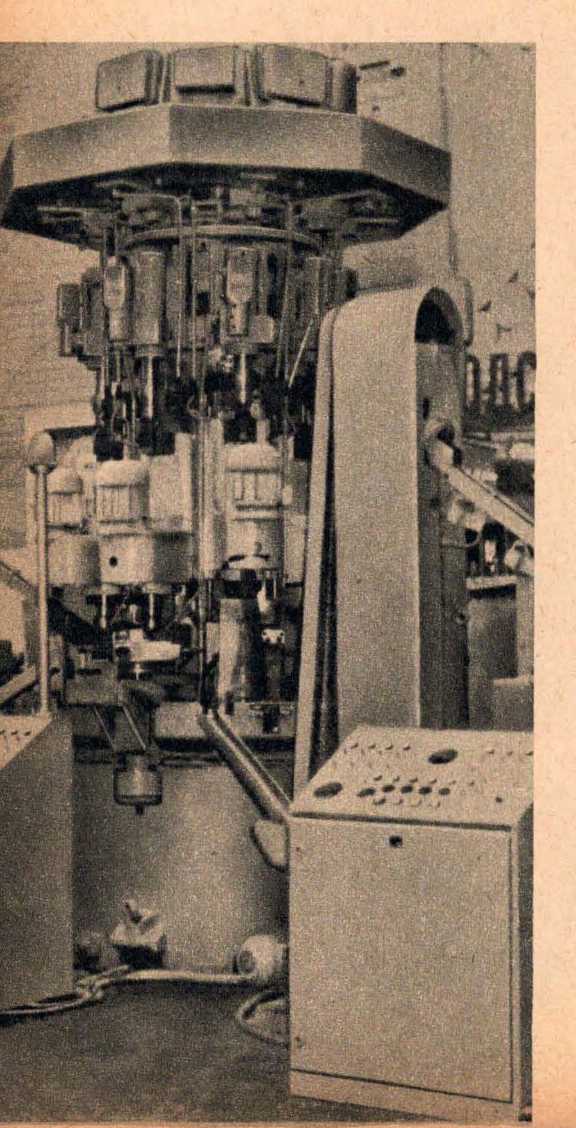


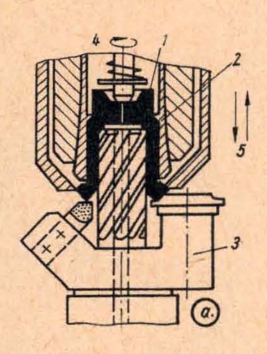
Prinzip der Einhebelsteuerung. 1 mögliche Bewegungsrichtungen des Hebels. Sie entsprechen den angegebenen Bewegungsrichtungen der Werkzeugträger (Supporte), 2 Hebelgriff mit Umschalter von Eilgang auf Arbeitsvorschub, 3 Führungsplatte, 4 elektrische Kontakte zum Einschalten der Elektromagnetkupplungen im Vorschubgetriebe, 5 Kugelgelenk.



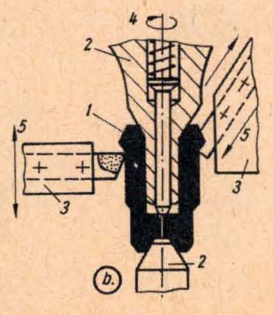
Automatische Taktstraße KT 301 zur Drehbearbeitung von Wellen bis 40 mm Durchmesser und 325 mm Länge. Zwei Hydrokopierautomaten 1S616 (a und c) sind durch eine Transporteinrichtung verbunden. Diese ergreift die auf dem ersten Automaten (a) bearbeiteten Wellen, schwenkt sie um 180° (b) und führt sie dem nächsten Automaten (c) zur Bearbeitung der zweiten Wellenseite zu. 1 Spannfutter, 2 Welle (Werkstück), 3 Drehmeißel und Meißelhalter des Kopiersupportes, 4 Reitstockspitze.



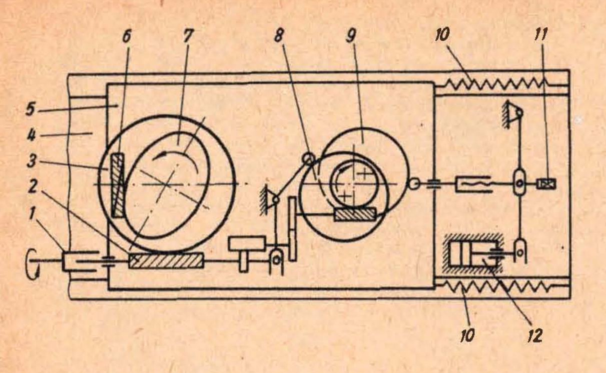


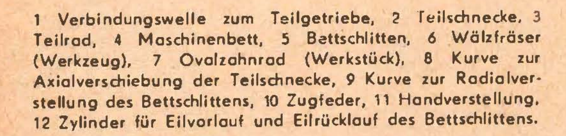


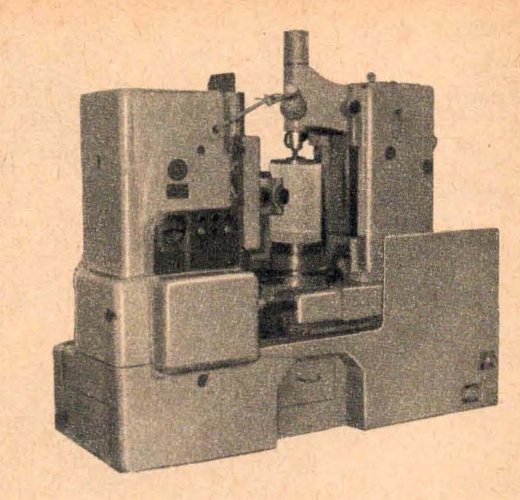
Achtspindel-Senkrecht-Drehautomat 541 zur Bearbeitung glockenförmiger Werkstücke bis 90 mm Außendurchmesser. Der Automat arbeitet nach dem Rotorprinzip, d. h. die Mittelsäule des Automaten, die die Spindeln mit den Werkstücken und die Supporte trägt, dreht sich ununterbrochen. Je Umdrehung der Mittelsäule werden acht Werkstücke fertiggestellt. Alle 5,5 s wird ein Teil ausgestoßen. Der Automat ist mit einer Kontrolleinrichtung ausgestattet, die bei Ausschuß die betreffende Spindel stillsetzt und ein Lichtsignal einschaltet. Die Bearbeitung wird mit den restlichen Spindeln fortgesetzt. Ein Automat 541 ersetzt sechs Vierspindeldrehautomaten und benötigt nur ein Drittel deren Produktionsfläche.



Bearbeitungsbeispiele: a) Bearbeitung des Innendurchmessers und der Stirnseite, b) Bearbeitung des Außendurchmessers und der Kegel. 1 Werkstück, 2 Spanneinrichtung, 3 Werkzeugträger mit Werkzeugen, 4 Drehrichtung der Spindel, 5 Vorschubrichtung.

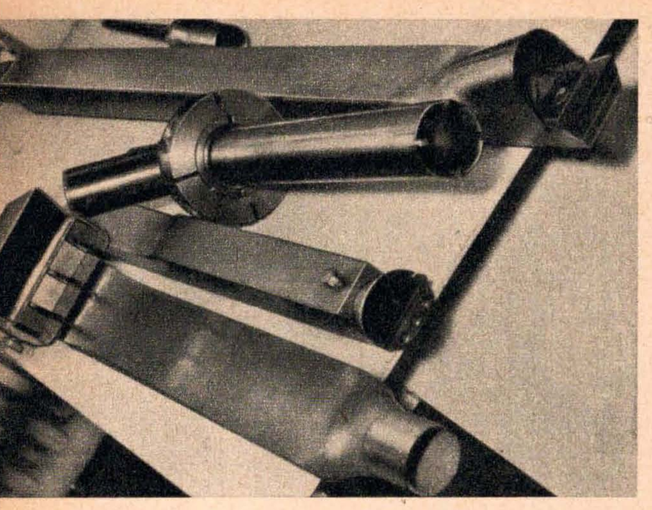



1 Verbindungswelle zum Teilgetriebe, 2 Teilschnecke, 3 Teilrad, 4 Maschinenbett, 5 Bettschlitten, 6 Wälzfräser (Werkzeug), 7 Ovalzahnrad (Werkstück), 8 Kurve zur Axialverschiebung der Teilschnecke, 9 Kurve zur Radialverstellung des Bettschlittens, 10 Zugfeder, 11 Handverstellung, 12 Zylinder für Eilvorlauf und Eilrücklauf des Bettschlittens.

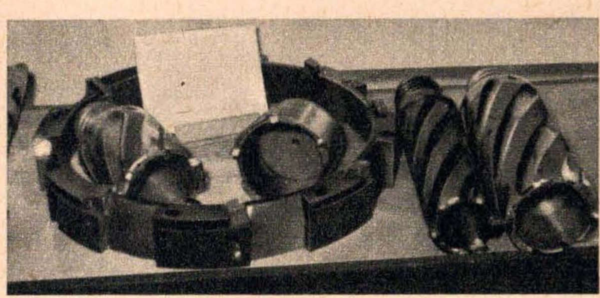


Ovalzahnradwälzfräsmaschine ES 36. Das Verzahnen längs des Ovals wird durch zwei am Bettschlitten befestigte und von der Teilschnecke aus angetriebene Kurven gesteuert. Entsprechend der Werkstückform verändert die untere Kurve durch Verstellen des Bettschlittens den Achsenabstand zwischen Werkzeug und Werkstück, während die obere Kurve gleichzeitig eine zusätzliche Drehung des Teilrades und damit des Werkstückes durch axiales Verschieben der Teilschnecke verursacht. Es können Ovalzahnräder mit einer großen Achse bis 500 mm, einer Breite bis 450 mm und mit Modul bis 2,5 mm verzahnt werden.

Hydraulischer Kaltfließpreßautomat TSH-120 zur Herstellung dünnwandiger Rohre aus Leichtmetallegierungen bis 15 mm Außendurchmesser und 4 m Länge. Erstmalig in der Welt wurde für den Pressenkörper eine Stahlbetonkonstruktion verwendet. Hier im Bild sind Dehnungsmeßstreifen zur Messung der auftretenden Verformungen bei Belastung angebracht. Es betragen die maximale Preßkraft 120 Mp, der Druck der Arbeitsflüssigkeit 200 kp/cm², der Stößelhub 350 mm und die Stößelgeschwindigkeit 150 mm/s. Durch Verwendung eines Doppelwerkzeuges und durch vollständige Automatisierung und Mechanisierung der Haupt- und Nebenarbeitsgänge stellt der Kaltfließpreßautomat TSh-120 je Minute 10 Rohre von 4 m Länge her.

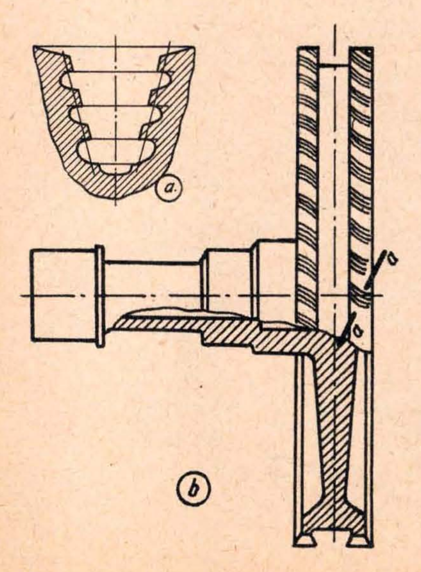


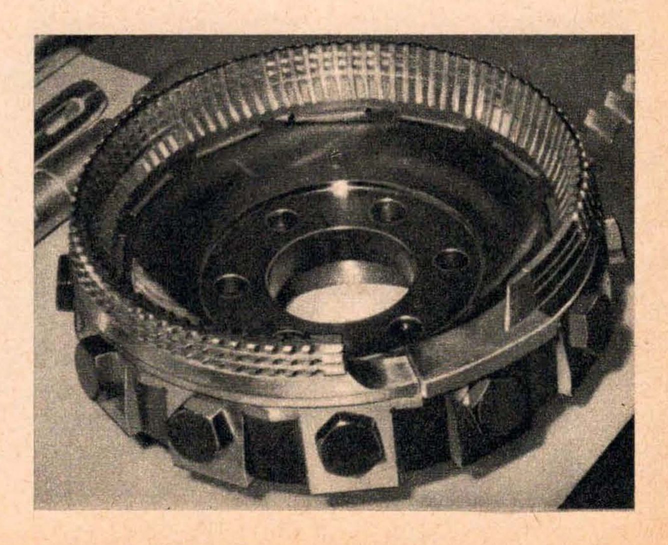
Drehmeißel zur staubarmen Bearbeitung von Graphit (Elektrodenkohle). Sie wurden auf der Grundlage eines Neuerervorschlages im Moskauer Elektrodenwerk für das Ausdrehen, Ausbohren, Längs- und Plandrehen und für das gleichzeitige Abstechen mehrerer Ringe entwickelt. Sie haben Kanäle, die bis an die Bearbeitungsstelle heranreichen und durch welche die Späne und der Staub abgesaugt werden. Bei der bisherigen Bearbeitungsweise sind lediglich 65 . . . 75 Prozent des Staubes durch die Absaugeinrichtungen erfaßt worden. Nunmehr werden 99 Prozent des Graphitstaubes direkt am Entstehungsort abgesaugt. (1 Spannfutter, 2 Werkstück aus Graphit, 3 Kanal des Drehmeißels, durch den die Späne und der Staub abgesaugt werden, 4 Drehmeißel – hier im Schnitt gezeigt.)



Tieflochbohrwerkzeuge zum Herstellen von Bohrungen bis 1500 mm Tiefe und 30 . . . 500 mm Durchmesser. Diese Ringbohrer zerspanen nur einen sehr geringen Teil des aus der Bohrung zu entfernenden Metalls, während der Rest als weiterverwendbarer Kern erhalten. bleibt. Dadurch wird die Produktivkraft bis auf 600 Prozent gesteigert. Die hartmetallbestückten Schneidzähne sind abwechselnd unterschiedlich ausgebildet, so daß geteilte Späne entstehen, die sich in den außenliegenden Spiralnuten der Werkzeuge und Bohrstangen nicht festsetzen. Die Mittellinien der mit diesen Werkzeugen hergestellten Bohrungen weichen nur geringfügig von der Geraden ab, da durch kleines Spiel zwischen Bohrstange und Bohrung eine gute Führung der Werkzeuge gegeben ist.

Rundräumwerkzeug zur Bearbeitung des „Tannenbaumprofils" in den Nuten für die Befestigung der Schaufeln an Turbinenrädern. Das Räumwerkzeug (Durchmesser 260 mm, Höhe 115 mm) stellt je Umdrehung eine Nut fertig, die entsprechend dem Werkzeugdurchmesser gekrümmt ist. Elf Segmente aus Hochleistungsschnellarbeitsstahl zu je acht Schneidzahngruppen sind an dem aus Baustahl gefertigten Werkzeugkörper durch Schrauben befestigt. (a) Tannenbaumprofil – vergrößerte Darstellung des Querschnittes a-a des Laufrades, b) Laufrad einer Niederdruckgasturbine.)



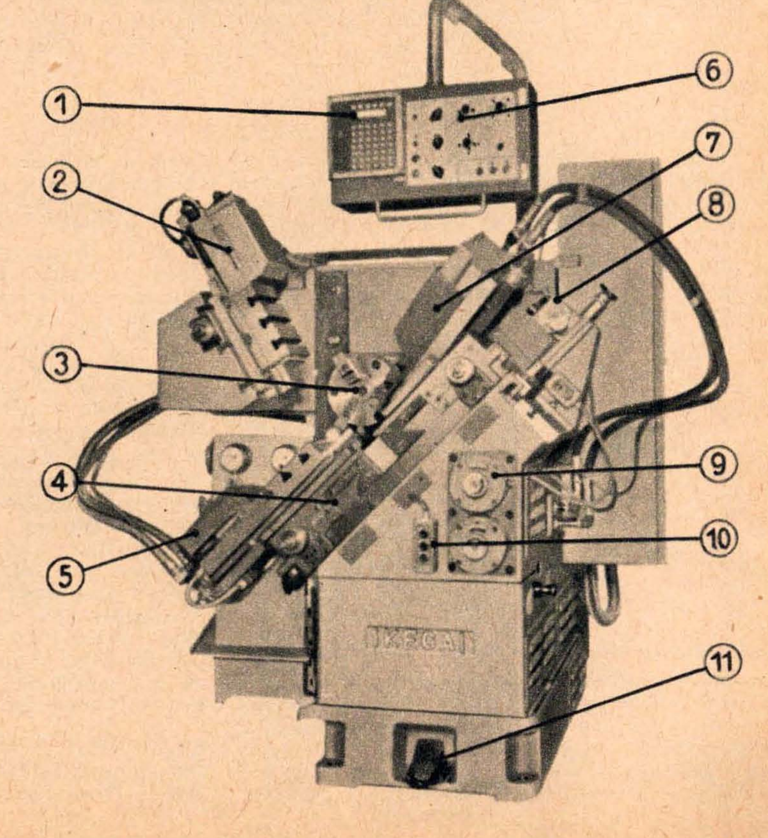


JAPAN SUCHT ABSATZMÄRKTE

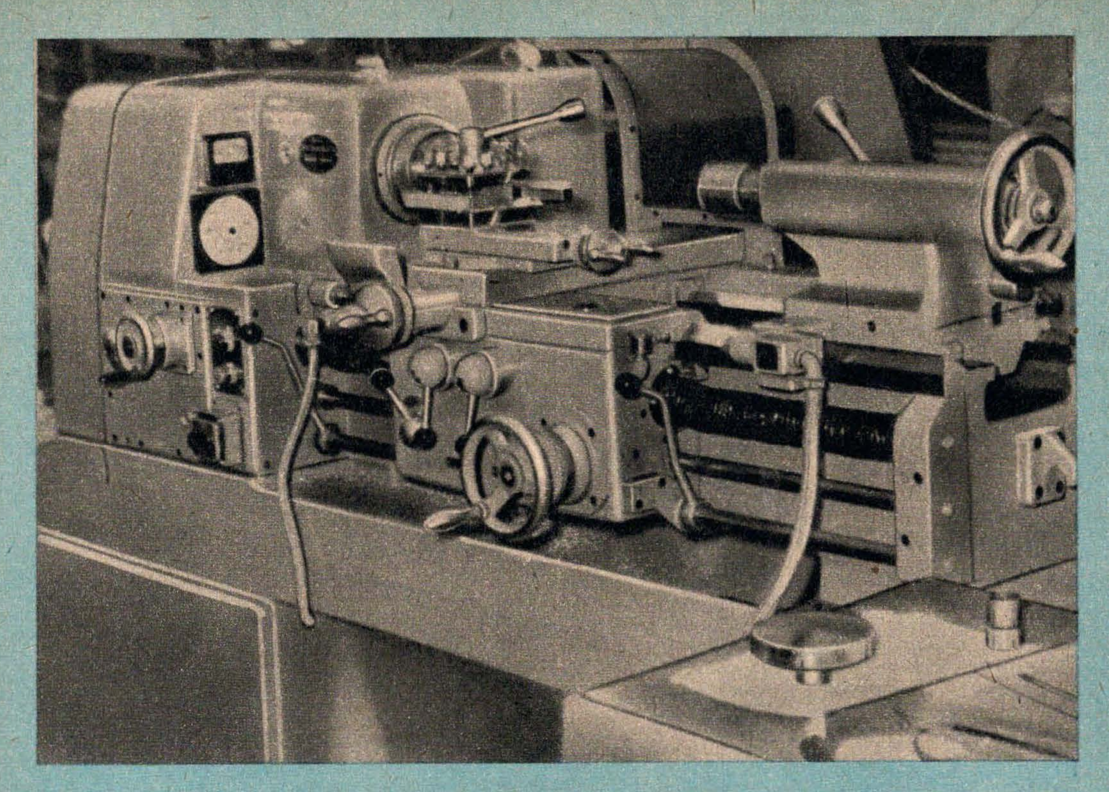
Erheblicher Auftragsrückgang des japanischen Werkzeugmaschinenbaus

Die Produktion von Werkzeugmaschinen hat in Japan seit Beginn der fünfziger Jahre eine stürmische Entwicklung genommen, die 1962 ihren Höhepunkt damit erreichte, daß Japan zum drittgrößten Werkzeugmaschinenproduzenten unter den kapitalistischen Ländern aufrückte. Der Werkzeugmaschinenbau hatte damit Anteil an dem außerordentlich schnellen Entwicklungstempo der japanischen Wirtschaft nach dem zweiten Weltkrieg, das durch einige in Japan bestehende Voraussetzungen, aber vor allem durch umfangreiche Zuführungen ausländischen Kapitals ermöglicht wurde.

Seit Ende 1962 ist allerdings ein erheblicher Rückgang der Aufträge für Werkzeugmaschinen zu verzeichnen. Dies trifft den japanischen Werkzeugmaschinenbau um so empfindlicher, als die geschaffenen großen Produktionskapazitäten fast nur durch Inlandsaufträge ausgelastet waren. So betrug im Jahre 1960 der japanische Werkzeugmaschinenexport nur 3 Prozent der Gesamtproduktion, während in den führenden kapitalistischen Ländern 20 ... 50 Prozent und in der Schweiz sogar 72 Prozent exportiert wurden. Die Vorbereitung des Auslandsmarktes und die Erweiterung des Exportes wurden damit zur entscheidenden Frage für die japanische Werkzeugmaschinenindustrie. Dazu ist es aber notwendig, die Erzeugnisse besser und billiger als die der Konkurrenz zu produzieren. Die Anfangsperiode, in welcher fast ausschließlich einfache ausländische Fabrikate in Lizenz gebaut wurden, ist in Japan zwar beendet, aber immer noch wird das Produktionssortiment — wenn auch auf der Grundlage eigener Konstruktionen — im wesentlichen von Dreh-, Bohr- und Fräsmaschinen, das heißt von Maschinen der spanenden Vorbearbeitung, bestimmt. Außerdem wird die Konkurrenzfähigkeit einer Reihe von Erzeugnissen durch zu hohe Selbstkosten beeinträchtigt. Ausgehend von der zunehmenden Einführung der spanlosen Vorfertigung wird angestrebt, daß in Zukunft die



Der Kopler-Drehautomat für Futterteile AF 360 (Bearbeitungsdurchmesser 360 mm) ist ein typischer Vertreter dieser erst vor rund 10 Jahren neuentstandenen Werkzeugmaschinenart. Die Hauptbestandteile sind: 1 Klinkenfeld der Programmsteuerung; 2 Stechsupport; 3 Hauptspindel mit Spannfutter; 4 Führungsbahnen; 5 programmgesteuerter Support; 6 Schalttafel; 7 Kopiersupport; 8 Mehrschnittautomatik des Kopiersupportes; 9 stufenloses Vorschubgetriebe; 10 Druckknöpfe für „Ein" und „Aus"; 11 Fußpedal zum Schalten des Spannfutters.



Präzisionsdrehmaschine PLH-50. Sie dürfte die einzige Drehmaschine der Welt sein, die die hohe Drehzahl von 10 000 U/min besitzt. Speziallager der Spindel sollen den Dauerbetrieb bei dieser unwahrscheinlich hohen Drehzahl ermöglichen. Die Drehzahlregelung erfolgt stufenlos. Die Maschine ist zum Feindrehen mit Schneidkeramik- und Hartmetallwerkzeugen bestimmt.

spanenden Werkzeugmaschinen für die Fertigbearbeitung (Schleifmaschinen, Verzahnmaschinen u. ä.), also Präzisionsmaschinen, den überwiegenden Teil der Produktion darstellen, wie dies in den USA, dem kapitalistischen Land mit der größten Werkzeugmaschinenproduktion, bereits der Fall ist. In diesem Zusammenhang wird immer wieder von japanischer Seite der Vergleich zu den besten Erzeugnissen der Schweiz gezogen.

Zur Koordinierung der erforderlichen technischen und organisatorischen Maßnahmen wurde die „Vereinigung der japanischen Werkzeugmaschinenhersteller“ gegründet und ein Programm ausgearbeitet, das von der Grundlagenforschung über die Konstruktion und Standardisierung bis zur Verbesserung der Technologie und der Produktionsorganisation reicht. Interessant ist, daß gemeinsame Forschungen mit der Zulieferindustrie für hydraulische und elektrische Ausrüstungen und für Werkzeuge vorgesehen sind.

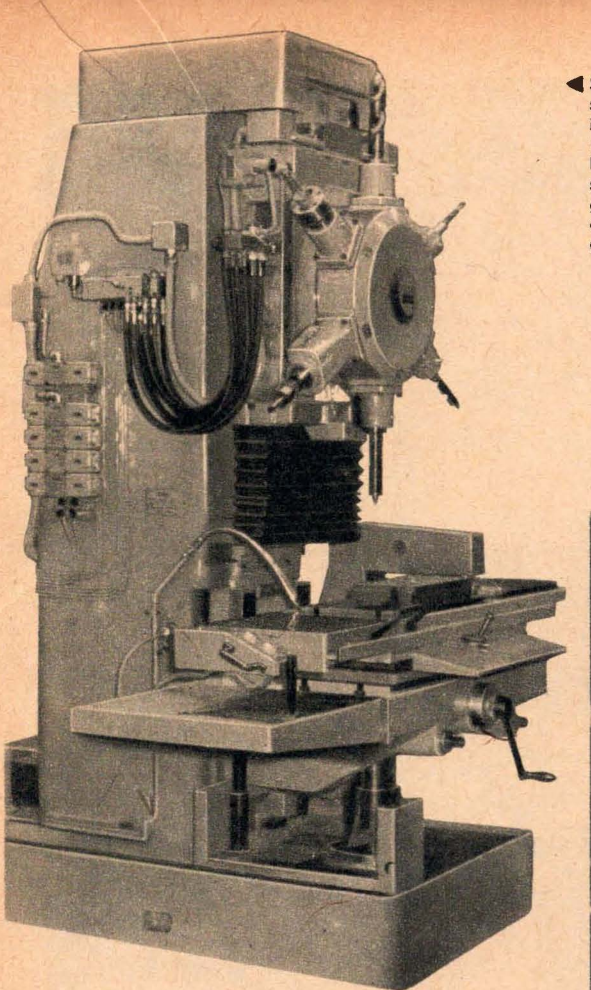
Differenzierungsprozeß in der Industrie

Als sehr effektvolle Maßnahme wird im Zusammenhang mit der Beseitigung erhöhter Fertigungskosten die „Regulierung der Produktion“ genannt. Was ist darunter zu verstehen? Gemeint ist die Konzentration der Produktion einer bestimmten Maschinenart in einem oder in wenigen Werken. Wie diese „Regulierung“ unter kapitalistischen Verhältnissen vor sich geht, wird deutlich, wenn man weiß, daß in der „Vereinigung“ 104 Werkzeugmaschinenhersteller organisiert sind, die die restlichen 300 ... 500 japanischen Werkzeugmaschinenfirmen als „Außenseiter“ bezeichnen und sie als großes Hindernis für die weitere Entwicklung ansehen. Die Ausschaltung dieser „Außenseiter“ geschieht im harten Konkurrenzkampf. Die Zugehörigkeit zur „Vereinigung“ ist jedoch kein Schutz gegen die „Regulierung“, denn auch hier setzen sich gnadenlos die Stärkeren gegen die Schwächeren durch.

Die Auswirkungen dieser Wolfsgesetze des Kapitalismus bekommen nicht nur die Werktätigen der regulierten Betriebe zu spüren. Je härter der Konkurrenzkampf der Monopole, desto größer sind die Arbeitshetze und Ausbeutung, denen die Arbeiterklasse unterzogen wird. So hat in Japan der gewaltige wirtschaftliche Aufschwung in der Nachkriegszeit einerseits zu einem ungeheuren Machtzuwachs der wiedererstandenen imperialistischen Monopolgruppen, aber andererseits nur zu geringen, in Streiks erkämpften Verbesserungen der Lebenslage der Arbeiter geführt.

Ist uns Japan Konkurrenz?

Die japanische Werkzeugmaschinenausstellung 1963 in Moskau ist als eine der Maßnahmen zu

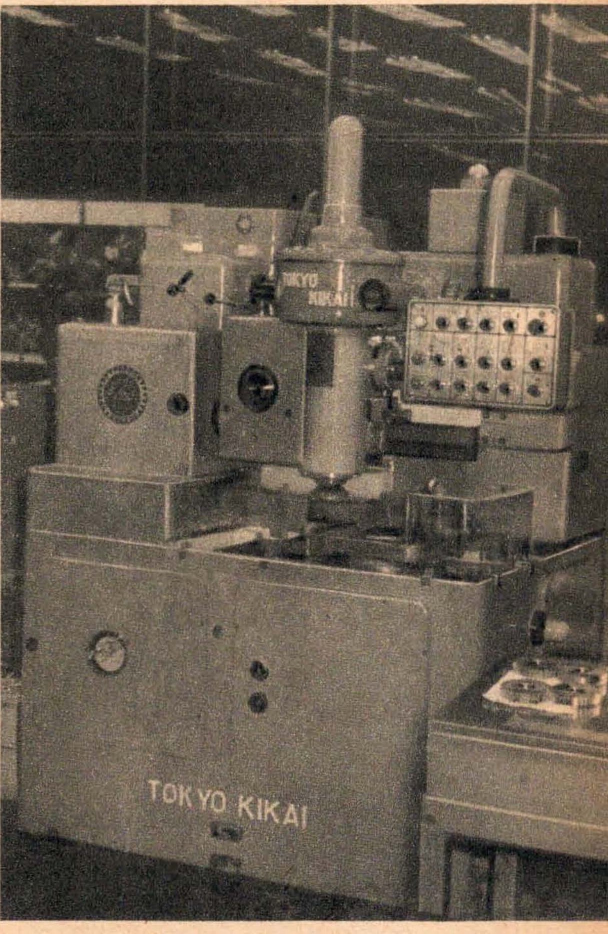


◀ Senkrecht-Revolverkopfbohrmaschine TAB-5 S. Die Maschine dient zur produktiven Bearbeitung von Bohrungen in mehreren aufeinanderfolgenden Arbeitsgängen (Zentrieren, Bohren, Senken, Gewindeschneiden u. ä.). Der Revolverkopf kann auch mit Mehrspindelbohrköpfen bestückt werden. Die Einstellung des Tisches erfolgt zunächst grob von Hand. Die genaue Fixierung wird jedoch durch einen mechanisch betätigten Raststift vorgenommen, der in eine werkstückgebundene Schablone eingreift.

werten, durch die die Absatzsituation verbessert werden soll. Die ausgestellten 60 Werkzeugmaschinen waren deshalb entsprechend dem Bedarf der Sowjetunion unter den Erzeugnissen der führenden Werkzeugmaschinenfirmen ausgewählt worden. Sie entsprachen in der Mehrzahl dem Weltstand und wiesen eine gute Qualität in der Bearbeitung auf. Durch Verwendung von Spezialgleitlagern japanischer Konstruktion, Hochgenauigkeitswälzlagern und schwingungsarmen Elektromotoren zeichneten sich die Maschinen durch hohe Laufruhe aus, so daß bei den auf Dreh- und Schleifmaschinen bearbeiteten Werkstücken ausgezeichnete Oberflächengüten erreicht wurden. Viele Maschinen waren mit Meßgeräten, Kontrolleinrichtungen und anderem Bedienungskomfort zur Senkung der Neben- und Hilfszeiten ausgerüstet. Besonderer Wert wurde auf teil- oder vollautomatischen Arbeitsablauf zur Ermöglichung der Mehrmaschinenbedienung gelegt.

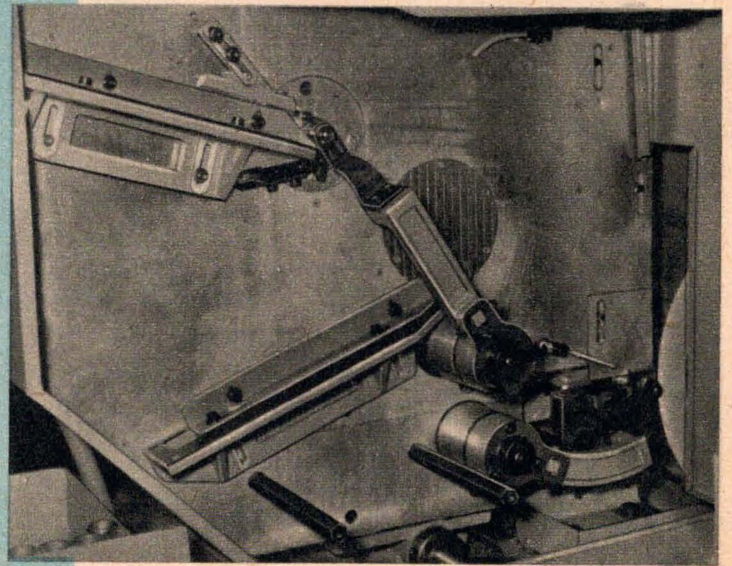
Wenn man von all diesen Fakten ausgeht und bedenkt, daß ein beträchtlicher Teil der Produktion des Werkzeugmaschinenbaus der DDR in die UdSSR exportiert wird, so ergibt sich zwangsläufig die Frage, ob nicht durch etwaige größere Lieferungen Japans der Absatz und damit die

(Fortsetzung Seite 269)



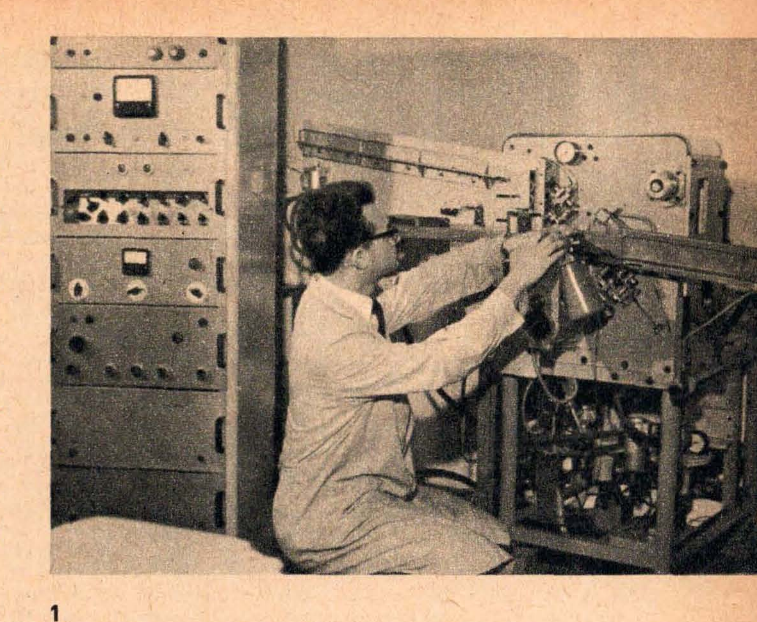
▲ Wälzstoßmaschine HGS-18 zum Herstellen von Außen- und Innenverzahnungen bis 220 mm Durchmesser. Der kompakte Aufbau der Maschine erlaubt das Verzahnen mit hohen Schnittgeschwindigkeiten. Die Maschine ist mit automatischem Arbeitsablauf und Druckknopfsteuerung ausgerüstet. Zur Erleichterung der Rundlaufprüfung des aufgespannten Werkstückes ist die Werkstückspindel mit einem zusätzlichen mechanischen Antrieb versehen.

Programmgesteuerte Senkrecht-Konsolfräsmaschine KHM-55 (250 mm × 1100 mm Tischgröße). Das Steckerfeld weist die große Anzahl von 48 Zeilen auf. Anschläge auf Nockenleisten begrenzen die Wege. Die Maschine ist nicht für schwere Schnitte bestimmt (leichte Bauart und die geringe Leistung des Motors: 0,75 kW).



Die Beschickungseinrichtung des Außenrundschleifautomaten GAD arbeitet äußerst schnell und zuverlässig. Die erforderlichen Bewegungen werden durch zwei Hebel ausgeführt. Der eine Hebel nimmt die Werkstücke aus der oben liegenden Zuführrinne und ordnet sie auf den Gleitschuhen gegenüber der Schleifscheibe (im Bild rechts) an. Der zweite Hebel entfernt die geschliffenen Ringe aus der Bearbeitungszone und führt sie auf die mit Wechselstrom gespeiste Entmagnetisierplatte (hinter dem ersten Hebel sichtbar) auf. Dort werden sie 1 . . . 2 s gehalten und fallen nach dem Abschalten des Wechselstromes über die Abführrinne in den Kasten für die Fertigteile (im Bild links unten).

Das Forschungsinstitut für Wälzlager in Brno (ČSSR) feiert in diesen Monaten den 10. Jahrestag seiner Gründung. In den zehn Jahren seiner Existenz haben die Mitarbeiter des Instituts eine Reihe wichtiger Wälzlager entwickelt, so zum Beispiel Lager für Höchsttemperaturen bis 650 °C, Lager für 125 000 U/min, umfangreiche Wälzlager für Walzwerke und Kugelmühlen mit 1,5 m im Durchmesser und einer Masse von 1000 kg und vieles mehr.



1

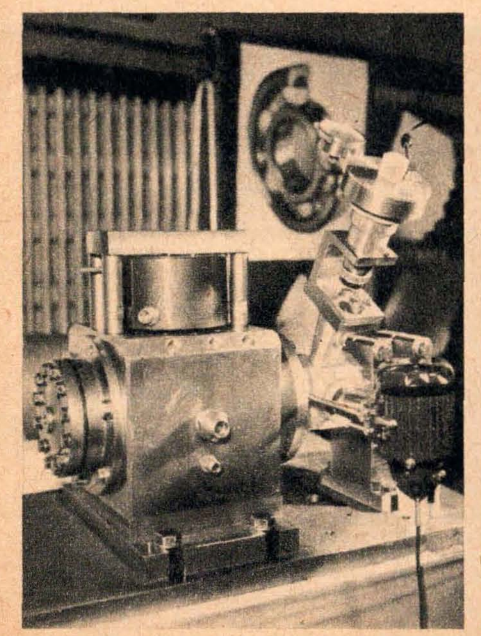
Bild 1 Unter der Leitung von Ing. Vladimír Vojta wurde im Institut das Funktionsmodell eines Automaten zur Kontrolle von Umlaufbahnen der Kugellagerlaufringe konstruiert, der automatisch sechs Parameter der Umlaufbahnen, d. h. den Durchmeser, Ovalheit, den Unrundlauf, Stirnlauffehler, die Entfernung der Bahn von der Stirnfläche und den Radius kontrolliert. Bisher mußte jede dieser Operationen selbständig vorgenommen werden.

Bild 2 Station RAH 3 spezial, die zur Prüfung der Vollkommenheit des Ganges der Wälzlager bestimmt ist.

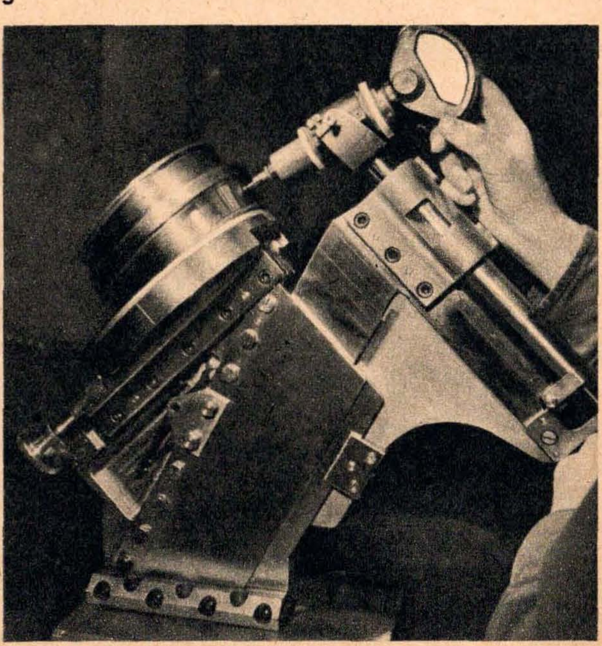
Bild 3 Dieses Gerät dient zur präzisen Feststellung der Koordinaten des Umlaufbahnzentrums von Tonnenlauflagern.

(Fotos: Zentralbild/ČTK)

2



3



LEIPZIG 1964

Erste mit Normaldruck gesteuerte Werkzeugmaschinen der Welt

Die ersten drei unter Normaldruck pneumatisch gesteuerten Werkzeugmaschinen der Welt wird die VVB Werkzeugmaschinen auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse ausstellen. Die Entwicklungen sind das Ergebnis enger Zusammenarbeit des Instituts für Werkzeugmaschinen Karl-Marx-Stadt mit dem Dresdener Institut für Steuerungs- und Regelungstechnik der Deutschen Akademie der Wissenschaften.

Pneumatische Steuerungselemente weisen hohe Betriebssicherheit, lange Lebensdauer, kleine Baugrößen, gute Korrosionsbeständigkeit und geringe Produktionskosten auf.

Auf der Messe werden zunächst eine Kunststoffverarbeitungsmaschine, eine Greiferzuführeinrichtung und eine Revolverkopfdrehmaschine mit pneumatischen Steuerelementen ausgerüstet sein.

Ferner werden auf der Messe ein Funktionsmodell für pneumo-hydraulische Steuerung und das Funktionsmodell einer pneumo-hydraulischen programmgesteuerten Vorschubeinheit mit pneumatischer Lochstreifenleseeinrichtung für Taktstraßen vorgeführt.

Elektronisch gesteuerte Kopierfräsmaschine aus Polen

Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1964 wird die Volksrepublik Polen einen Einblick in die stürmische Entwicklung ihres Werkzeugmaschinenbaus geben. Von den zahlreichen Exponaten dieses Industriezweiges werden 14 Maschinen Neuentwicklungen sein.

Darunter befindet sich eine elektronisch gesteuerte Kopierfräsmaschine, ein Spitzenerzeugnis des Werkzeugmaschinenbaus des Landes. Der Werkzeugmaschinenbau Polens spezialisierte sich auf Grund der Übereinkünfte der Länder im Rat für Gegenseitige Wirtschaftshilfe auf 34 Typen, die das Bild auf der Messe bestimmen werden.

Erstmalig reine Stahlkaltfließpresse

Der VEB Pressen- und Scherenbau Erfurt erscheint auf der Leipziger Frühjahrsmesse mit dem neuentwickelten Kniehebel-Fließpreßautomaten PKnAF 630, der eine besonders wirtschaftliche Arbeitsweise gestattet. Diese waagerecht arbeitende Presse ist speziell für das Kaltfließpressen von Stahl eingerichtet, wie sie in der Normteilefertigung, im Fahrzeugbau, im Textilmaschinenbau, in der Elektroindustrie und anderen Industriezweigen besonders für die Großserienfertigung gebraucht werden.

Die Arbeitsbewegung des Stößels wird direkt von der Exzenterwelle abgenommen, während der Leervorlauf und Rücklauf mit hohen Geschwindigkeiten durch einen Kniehebelantrieb erfolgt. Beim Aufbau der Maschine wurden weitgehend vorhandene standardisierte Baugruppen verwendet. Durch Anbau von Zu- und Abführungseinrichtungen läßt sich eine Verkettung mit Vor- und Nachbehandlung der Werkstücke herstellen.

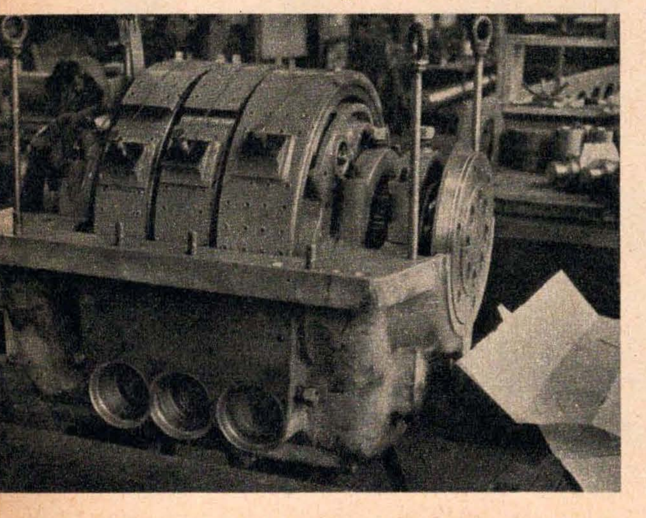
Die Maßgenauigkeit und Oberflächengüte von Kaltfließpreßteilen ist hervorragend. Die beim Fließpressen von Stahl auftretende Werkstoffverfestigung ermöglicht den Einsatz billigerer Materialsorten. Bei der Herstellung von Fließpreßteilen ist der Materialeinsatz 50 ... 80 Prozent geringer als beim Zerspanen.

Die Zeit für die spanende Bearbeitung wird um 70 ... 80 Prozent vermindert und eine Steigerung der Arbeitsproduktivität bei Einsatz des Verfahrens von etwa 400 Prozent erreicht.

Während alle bisher bekannten Maschinen dieser Art speziell für die Tubenherstellung gebaut und als Notlösung für das Stahlfließpressen mit verwendet wurden, ist die hier entwickelte Maschine erstmalig als reine Stahlkaltfließpresse konstruiert worden.

Der VEB Pressen- und Scherenbau Erfurt rüstet gegenwärtig ein neues brasilianisches Automobilwerk mit Kurbel- und Tiefziehpressen seiner Produktion aus.

Ein neues Planetengetriebe



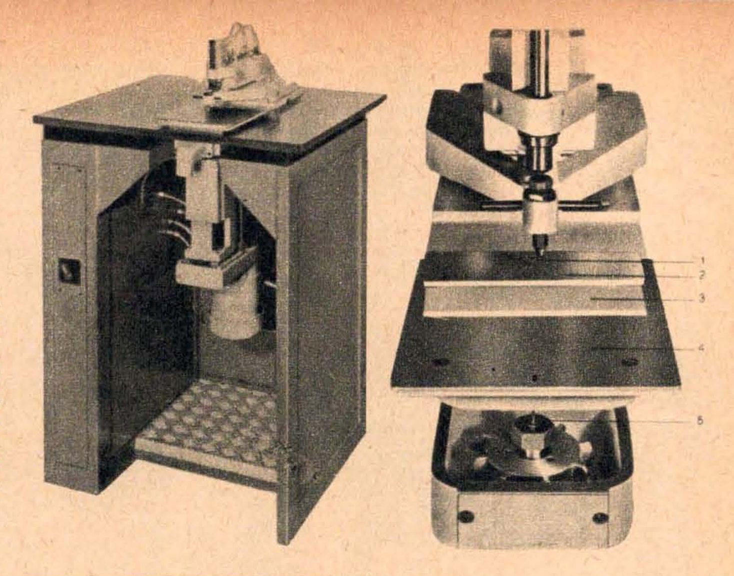
Zur Zeit wird ein neues Getriebe auf Herz und Nieren geprüft: das Planetengetriebe „MS 360", das im Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht" in Magdeburg von dem Ingenieur Jokl und seinem Kollektiv konstruiert worden ist. Das neue Umlaufräder-Mehrganggetriebe hat zwei Gänge für Vorausfahrt und einen für Rückwärtsfahrt. Es ist hauptsächlich als Schiffsgetriebe gedacht, könnte aber auch für Traktoren, Lastkraftwagen und Diesellloks Verwendung finden. Es ist für eine Übertragungsleistung von 360 PS ausgelegt, die Untersetzung kann durch Auswechseln von nur vier Zahnrädern bei Beibehaltung aller übrigen Getriebeteile zwischen 1 : 1,67 ... 1 : 3,9 festgelegt werden.

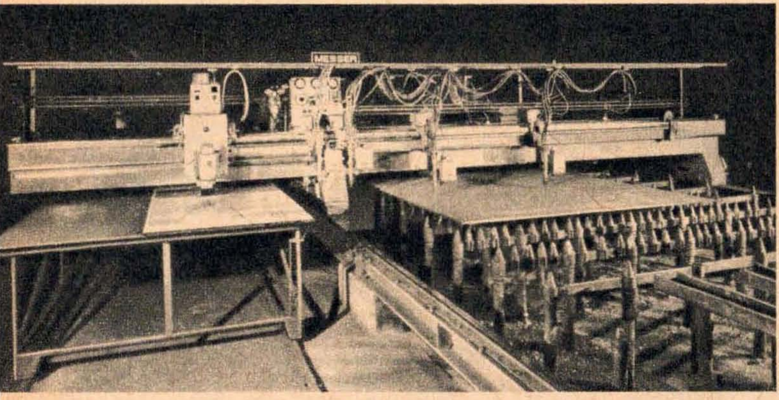
Das neue Planetengetriebe, für das es auf dem Weltmarkt kein Gegenstück gibt, ist kleiner und leichter als Standgetriebe für die gleiche Leistung. Der Einbau einer Kupplung, wie sie zum Anfahren eines Fahrzeuges unentbehrlich ist, erübrigt sich hierbei. Die Schaltkupplungen der Fahrstufen können gleich zum Anfahren benutzt werden.

Theoretisch ist es möglich, durch Auswechseln der vier Zahnräder der Antriebsstufe etwa hundert verschiedene Untersetzungsverhältnisse festzulegen und das Getriebe dem jeweiligen Verwendungszweck anzupassen. Für die gebräuchlichen Schiffsantriebe zwischen 100 ... 1500 PS sind nur drei Baugrößen notwendig („Jugend und Technik" berichtet noch ausführlich darüber).

(Foto: Biscan)

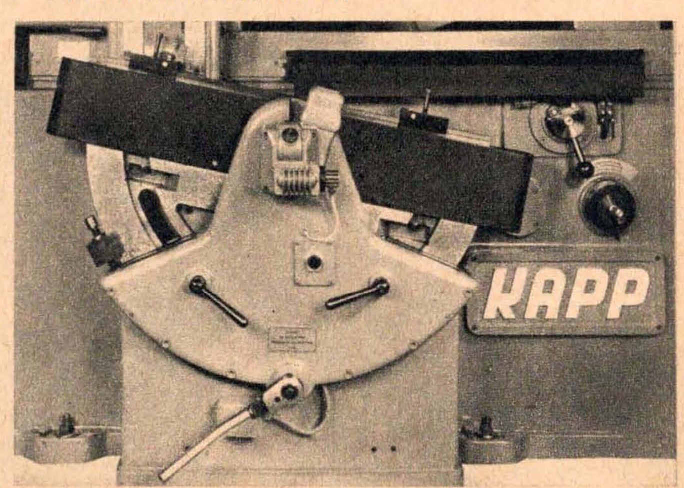
Kostspielige Bohrvorrichtungen werden auf der Schweizer Kopierbohrmaschine Copyfor für gedruckte Schaltungen und ähnliche Werkstücke durch einfache Schablonen oder Muster ersetzt. Die Maschine bohrt bis zu 3 mm nach der auf dem Arbeitstisch (4) unter dem Körnerabtaster (1) liegenden Schablone (2) das Werkstück (3) von unten (5 Werkzeug). (Posalux, Biel/Schweiz)



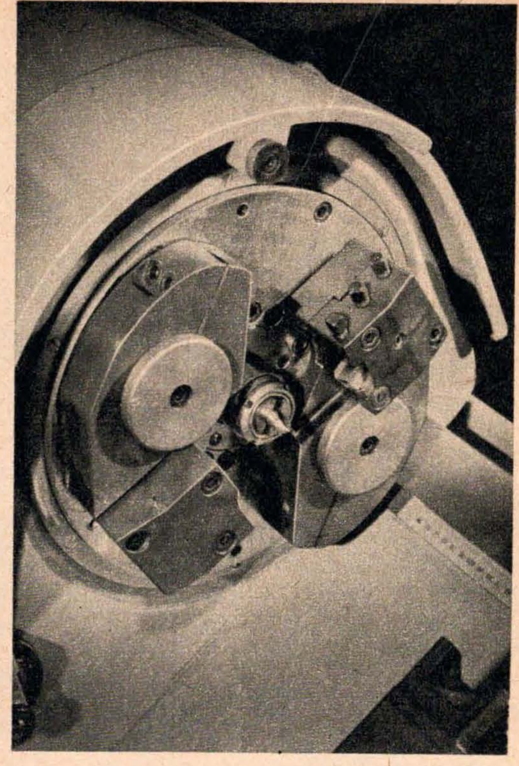


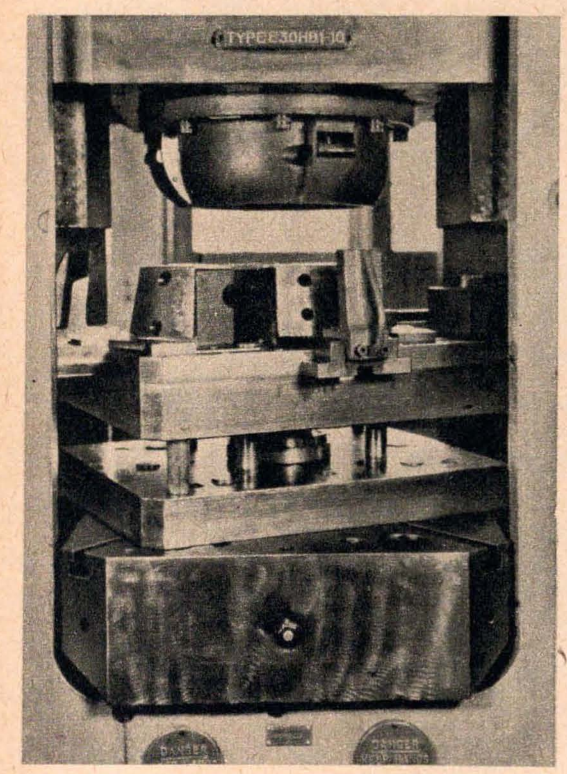
Die westdeutsche Koordinaten-Brennschneidmaschine „Statosek" SKV arbeitet mit fotoelektrischer, volltransistorierter Steuerung. An der linken Maschinenseite ist die Abtasteinrichtung zu erkennen. Schneidbare Werkstoffdicke: 3 . . . 300 mm; Schnittgeschwindigkeit: 50 . . . 750 mm/min.
(Messer GmbH, Frankfurt a. M.)

Kapp & Co (Coburg/Bayern) zeigt die seit vielen Jahren bewährte Präzisions-Wälzfräserschleifmaschine, Modell AS 9v mit einer neuen Sondereinrichtung, die für einen DDR-Betrieb für hochpräzise Verzahnungswerkzeuge bestimmt ist. Die Abbildung zeigt das Leitlineal mit optischer Winkeleinstellung.

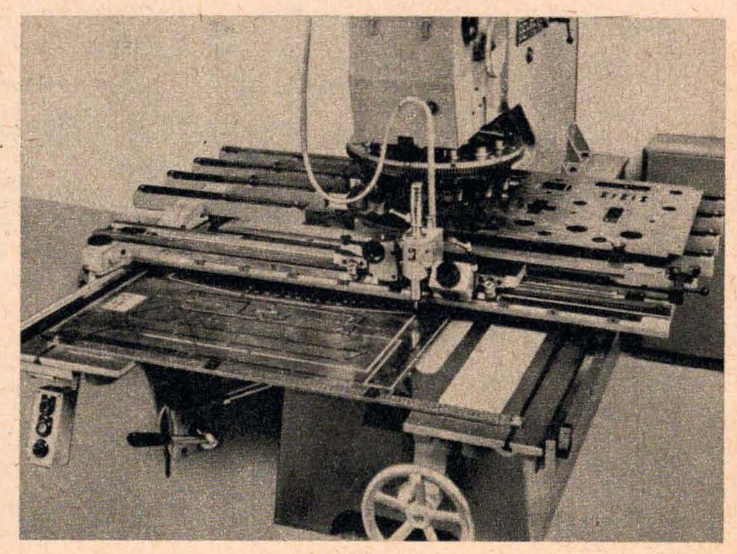


Werkzeuganordnung einer automatischen Plandreh- und Zentriermaschine. Die hydromechanisch angetriebenen Schwingungen bewegen die Planstähle bis zum Zentrum des Werkstückes vor. Danach erfolgt das Zentrieren.
(Ludwig Gack, Mühlacker/Württ.)





Diese englische Kurbelpresse zeigt erstmalig in Leipzig ein dreidimensional arbeitendes Preßwerkzeug (vgl. auch Seite 197). Die nach oben konisch verlaufenden Werkzeugflächen werden durch den Stößel nach innen gedrückt, womit sie den seitlichen Druck erzeugen. (Wilkins & Mitchell LTD, Darlaston/England)



Mit zwölf Werkzeugstationen arbeitet die in verbesserter Ausführung gezeigte Revolverstanzpresse 6 M / 750 nach Schablone oder maßstabgerechter Zeichnung. Zwei Optiken unterstützen die genaue Einstellung. Druckkraft: 20 Mp. (C. Behrens AG, Alfeld/Leine)

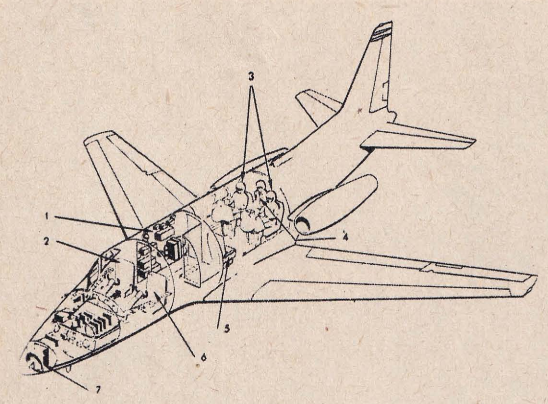
Ein falscher Irrtum

Das ist keine Tautologie lieber Leser, sondern der Hintergrund einer Luftprovokation, die sich in den letzten Januartagen dieses Jahres im Hoheitsgebiet unserer Republik ereignete. Wohlgemerkt eine Provokation und nicht etwa der Irrtum eines Flugzeugführers, wie westliche Stellungnahmen glauben machen wollen. Geben wir dazu einem Fachmann der Luftstreitkräfte unserer Nationalen Volksarmee das Wort:
„Am 28. Januar drang ein Militärflugzeug der USA provokatorisch in den Luftraum der DDR ein. Dieser Akt zeugt davon, daß ungeachtet der Anstrengungen der Sowjetunion und der DDR, auf dem Wege der Entspannung der internationalen Lage und der Abrüstung voranzukommen, Kräfte am Werk sind, die mit allen Mitteln den kalten Krieg schüren und neue Spannungen schaffen wollen.
Allen bisherigen Warnungen und Protesten unserer Regierung zum Trotz erfolgte dieser Anschlag auf den Frieden unter Verletzung der Lufthoheit der DDR in so eindeutiger Weise, daß sich jeder Kommentar erübrigen würde, wenn nicht, wie immer in solchen Fällen, die westliche Propaganda den wahren Sachverhalt verdrehte.
Welches sind die Tatsachen?

Klare Weisungen

Ein Flugzeug, das ohne Genehmigung in den Luftraum unseres Staates eindringt, muß die Weisun-

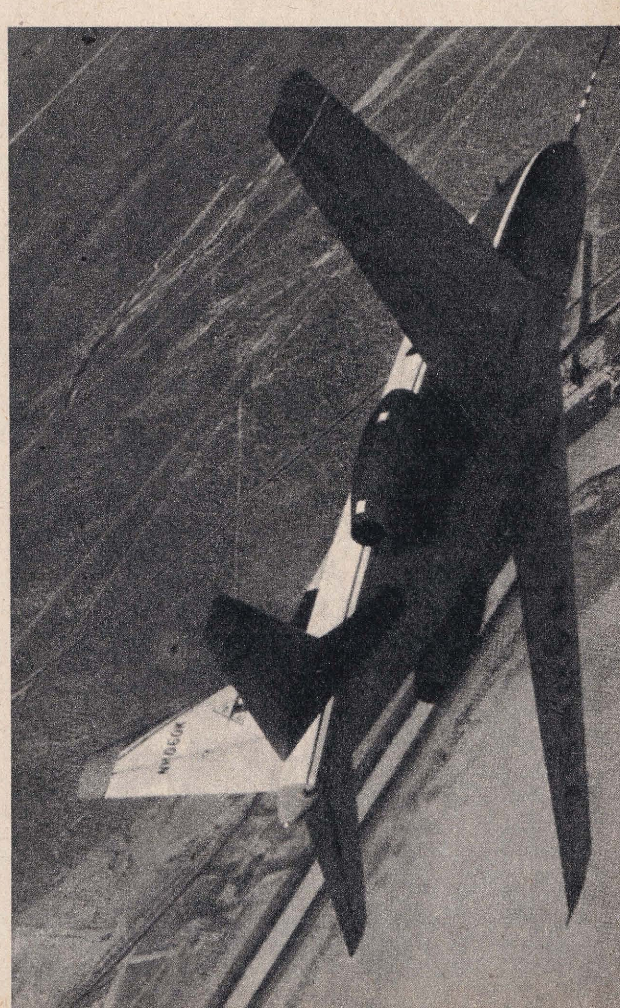
Fortsetzung auf Seite 242.

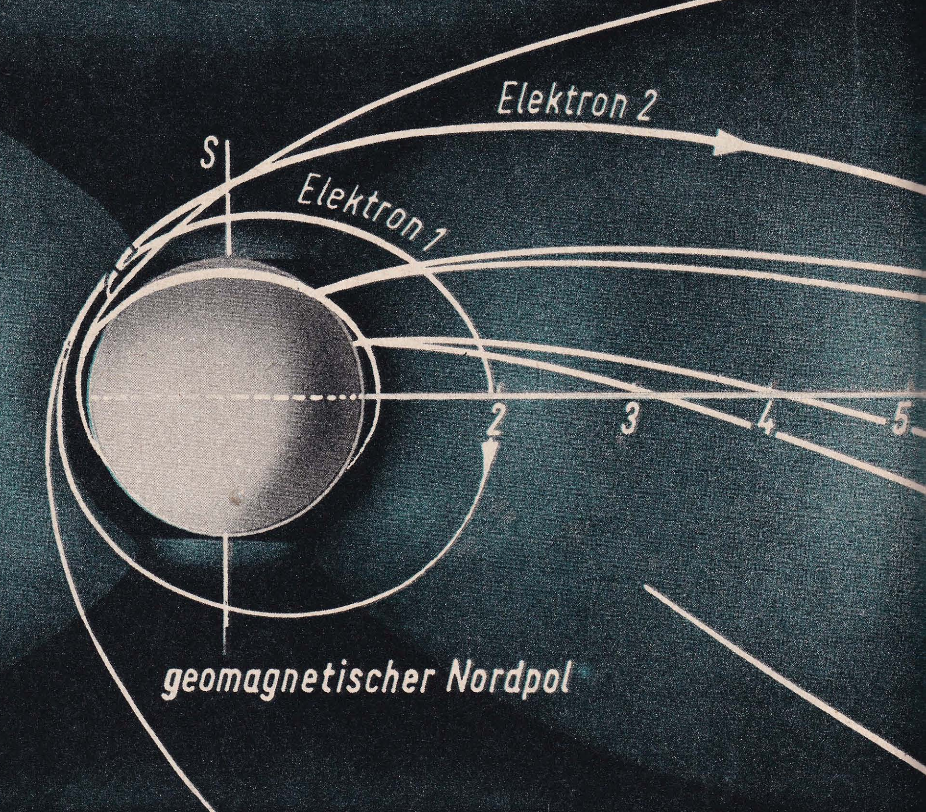


Innenausstattung der T-39B: 1 Ausrüstung, 2 Flugschüler, 3 mitübende Schüler, 4 Radar-Lehrer, 5 Sitz des Radar-Lehrers beim Start, 6 Lehrer für Piloten, 7 NASARR-Anlage.

Einige technische Daten:

Strahltriebwerke	**Pratt & Whitney J-60 P-3**
Leistung	**2 × 1360 kp**
Spannweite	**13,53 m**
Länge	**13,33 m**
Höhe	**4,90 m**
Leermasse	**4200 kg**
Flugmasse	**8060 kg**
Höchstgeschwindigkeit	**800 km/h**
Reisegeschwindigkeit	**760 km/h**
Reichweite	**2700 km**





Elektron 1 + 2

In der Sowjetunion sind am 30. Januar 1964 zwei wissenschaftliche Stationen mit der Bezeichnung „Elektron 1" und „Elektron 2" gestartet worden. Sie wurden mit Hilfe einer mächtigen Trägerrakete auf Bahnen künstlicher Erdsatelliten gebracht, die wesentlich voneinander differieren. Während die Bahn von „Elektron 1" ein Perigäum von 406 km und ein Apogäum von 7100 km erreicht, hat „Elektron 2" ein Perigäum von 460 km und ein Apogäum von 68 200 km. Damit hat sich der Vorsprung der Sowjetunion auf dem Gebiet der Raumforschung erneut vergrößert.

Die Namen „Elektron 1" und „Elektron 2" deuten bereits darauf hin, daß diese beiden Raumflugkörper die Gebiete der beiden Strahlungsgürtel der Erde durchfliegen. Diese Strahlungsgürtel bestehen ja hauptsächlich aus Elektronen. Das Studium dieser Gürtel und der mit ihnen verbundenen physikalischen Erscheinungen ist bekanntlich von größtem Wert für die weitere Erschließung des Kosmos durch den Menschen. So schaffen also „Elektron 1" und „Elektron 2" mit die Voraussetzung dafür, daß künftige Kosmonauten in noch größere Tiefen des Weltalls vordringen können.

Luna 4

Lunik 1

6 7 8 9 10 11 Erdradien

Lunik 2

Pioneer 3

Pioneer 4

Fortsetzung von Seite 239

gen befolgen, die ihm von Flugzeugen der Luftverteidigung optisch gegeben werden. Die über dem Gebiet der DDR geltenden, mit den internationalen Signalen übereinstimmenden Weisungen lauten: „Achtung! Sie verletzen den Luftraum!“ Nach dieser Weisung wird die Aufforderung übermittelt: „Folgen Sie mir!“

Kommt der Luftraumverletzer dieser Aufforderung nicht nach, geben die Flugzeugführer der Luftverteidigung das Signal: „Führen Sie meine Kommandos aus, anderenfalls erzwinge ich die Landung!“ Bleibt selbst diese Aufforderung ohne Wirkung und versucht der Luftraumverletzer, sich den Maßnahmen der Luftverteidigung zu entziehen, so ist erwiesen, daß es sich nicht um eine versehentliche oder unbeabsichtigte Luftraumverletzung handelt. Die Forderungen der Sicherheit unseres Staates gebieten dann, mit Waffengewalt das weitere Eindringen in das Hoheitsgebiet zu verhindern.

Genauso und nicht anders handelte der sowjetische Flugzeugführer gegen das Flugzeug der USA-Luftwaffe, welches am 28. Januar 1964 um 14.55 Uhr in das Hoheitsgebiet der DDR eindrang. Er handelte im Rahmen der gemeinsamen Luftverteidigung der Mitgliedstaaten des Warschauer Vertrages, in der für das Territorium der DDR Seite an Seite mit den sowjetischen Piloten Fliegerkräfte der Nationalen Volksarmee ihre Aufgaben erfüllen.

Ein geplanter Flug

Alle Handlungen des Luftraumverletzers zeugten von einem vorbereiteten Versuch, über dem Hoheitsgebiet der DDR militärische Aufträge durchzuführen. Das Flugzeug durchflog die auf dem Territorium Westdeutschlands entlang der Staatsgrenzen der DDR und der ČSSR von der Regierung der Bundesrepublik festgelegte Identifizierungszone (ADIZ). Durch diese der Luftverteidigung der NATO dienende Sperrzone kann kein Flugzeug gelangen, ohne von den Elektronenanlagen der NATO identifiziert zu werden.

Diese Sperrzone ist ein Teil des nach westlichen Angaben fehlerfrei funktionierenden „Schutzsystems der freien Welt“. Durchfliegt ein Flugzeug diese Sperrzone, ohne daß von seiten der NATO-Luftverteidigung Maßnahmen zur Verhinderung getroffen werden, dann kann das nur den Schluß zulassen, daß dieser Flug vorbereitet und geplant war.

Der Luftraumverletzer vom 28. Januar durchflog diese Sperrzone, ohne daß aktive Handlungen der NATO-Luftverteidigung eingeleitet wurden. Diese Tatsache beweist, daß es sich nur um einen geplanten militärischen Einsatzflug gehandelt haben kann. Es ist eine durchsichtige und von imperialistischen Kreisen in ähnlichen Fällen schon oft praktizierte Methode, wenn später die Schuld lediglich auf die Besatzung abgewälzt wird.

Der Luftraumverletzer flog bei ausgezeichneter Sicht und strahlendem Sonnenschein über den Wolken in einer Höhe von 8000 m geradlinig in die DDR ein und erweckte in keiner Weise den Eindruck eines Flugzeuges, welches die Orientierung verloren hat. Selbst bei Ausfall aller Navigationsgeräte wäre es der Besatzung möglich gewesen, jenen für die Militärpiloten der NATO geltenden Befehl auszuführen, der lautet: „Bei Verlust der Orientierung in Grenz- oder ADIZ-Nähe sofort auf Westkurs oder einen Kurs ins Innere der Bundesrepublik Deutschland drehen!“ Die Erfüllung dieses Befehls wäre in jedem Falle möglich gewesen, da die Sonne und die Uhren der Besatzung eine solche Richtungsbestimmung erlaubten.

Der genannte Befehl fordert weiter: „Bei Ausfall der Funknavigationsgeräte sind zur Alarmierung der Radarstellen Dreiecke zu fliegen!“ Auch ein solches Manöver wurde von den Luftraumverletzern nicht durchgeführt. Ihre Flugrichtung führte direkt über und zu wichtigen ökonomischen und politischen Zentren der Deutschen Demokratischen Republik.“

T-39 harmlos?

Was sich hinter der Kurzbezeichnung „T-39“ des eingeflogenen Flugzeugs verbirgt, zeigen nicht nur die Abbildungen dieser Seiten, sondern auch die Beschreibung, die beispielsweise die westdeutsche Fachzeitschrift „Der Flieger“ veröffentlichte. Darin heißt es u. a.:

„Als spezielle Entwicklung eines Navigations- und Radar-Trainers für die F-104, F-105 etc. hat jetzt North American die NA-246 „Sabreliner“ entwickelt, die als T-39B „Radar Navigational Trainer“ bei der USAF (US air force, d. Red.) eingeführt ist. Sie ist in der Lage, die Piloten auf das NASARR-R-15-Feuerleitsystem der F-104G einzuweisen bzw. auf das NASARR-Gerät R-14C oder Doppler AN/APN-131 der F-105D. Eine weitere Version der T-39B als Radar-Intercept-Trainer dient dazu, bereits ausgebildete Radar-Angriffspiloten im Betrieb und in der Verwendung von taktischem Radar zu unterweisen.

Es sind (außer Flugkörper-Abschuß) folgende Ausbildungs- und Übungsmöglichkeiten gegeben: Radar: Geländekarten, Höhenschichtlinien-Karten, Gelände-Umgebung, Luft/Luft-Zielerfassung. Navigation: Trägheits-Navigation, Koppeln, TACAN.

Von der T-39 gibt es die T-39-A als Anfangstrainer und T-39B für die Erprobung der Allwetter-Radar-Navigationsanlagen, die die Autonetics Division von NAA für die F-104 und F-105 baut.“

Diese gekürzt wiedergegebene Charakteristik beweist, daß es sich am 28. Januar nur um einen Einsatzflug gehandelt haben kann. Das verwendete Flugzeug ist hervorragend für die Radar- und Funkaufklärung ausgerüstet und ermöglicht, Infrarot- und Funkmeßbilder selbst durch Wolken hindurch anzufertigen, also Spionage zu treiben.

Wenn ein solches Turbinenluftstrahlflugzeug, noch dazu mit einer Besatzung von einem Oberst und zwei Kapitänen an Bord, den Signalen der Luftverteidigung nicht Folge leistet, ist das kein Irrtum, wie ihn vielleicht irgendwelche Privatpiloten beim Überfliegen der Grenze begehen. Dieser „Irrtum“ und alles, was dazu von westalliierter Seite gesagt wurde, ist falsch. Dieser falsche Irrtum ist seinen Initiatoren prompt aufs Bein gefallen. Ein Beweis mehr für die Notwendigkeit und Richtigkeit des Vorschlages der Regierung der UdSSR und der Regierung der DDR an die Regierungen der Westmächte, ihre Besatzungstruppen aus Westdeutschland und Westberlin abzuziehen und militärische Provokationen jeder Art zu vermeiden.

(auszugsweise aus „Neues Deutschland“ Nr. 32/1964)



Auf diesem Foto ist zu erkennen, daß der Stirnwiderstand des mit Spritzblechen ausgestatteten Gespanns recht hoch sein dürfte.

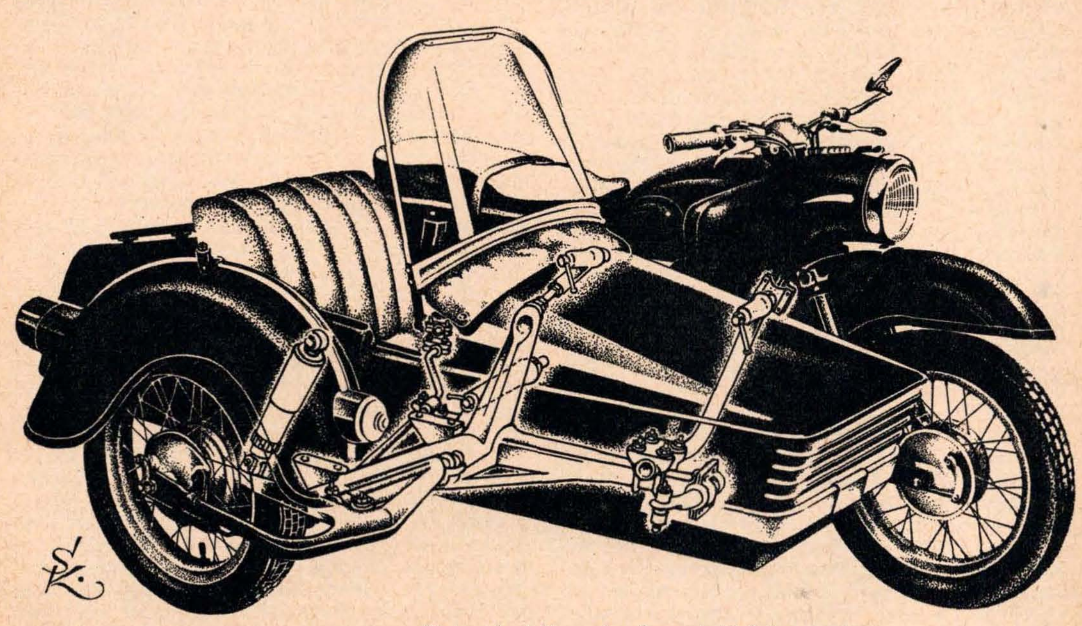
GESPANN

MIT STARKEM ZWEITAKTHERZ

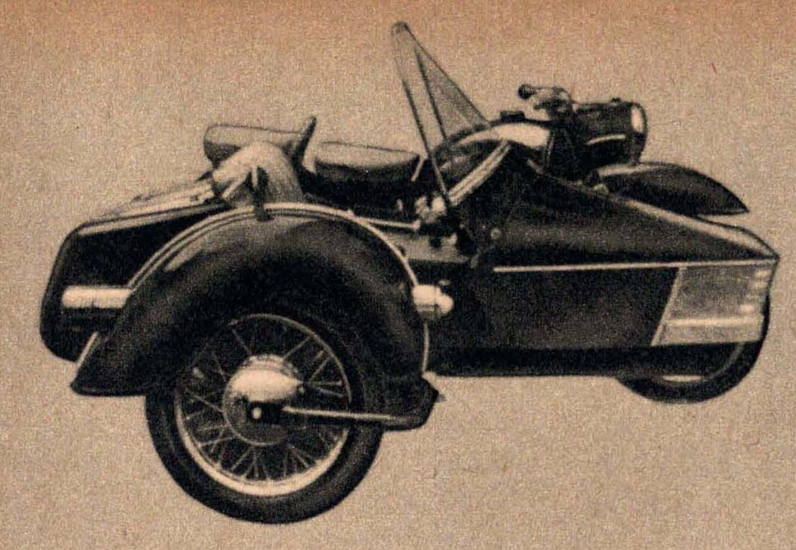
VON GERD SALZMANN

Straßenverbrauch des ES-300-Gespanns bei Belastung mit zwei Personen und aufgestellter Windschutzscheibe.

Als ich vom VEB Motorradwerk Zschopau das stärkste Gespann, das bei uns zur Zeit erhältlich ist, übernahm, hatte der Winter noch nicht seinen Einzug gehalten. Der oft tagelang nicht abbrechende Regen gab mir aber dafür andere Möglichkeiten, die Grenzen oder, besser gesagt, die Einsatzfähigkeit eines „Dreibeins“ kennenzulernen. Stellt ein solches Gefährt bei Schnee und Eisglätte wohl den sichersten Fahrzeugtyp dar, so waren die Erfahrungen bei der genannten Wetterlage recht widersprüchlicher Art. Hier überwogen doch bei weitem die Nachteile, die eben in dem unzureichenden Schmutz- und Spritzschutz jedes Motorrades begründet liegen. Zwar war das Testgespann mit Spritzblechen ausgestattet, aber diese gewähren ja bekanntlich nur einen Schutz nach vorn-unten. Dem Regen ist man jedoch nicht nur auf der Maschine, sondern auch im Beiwagen ausgesetzt. Es ist keine Frage, daß diese Wetterabhängigkeit einem Gespann, noch dazu einem recht teuren, den meisten Abbruch in der Popularität bringt. Betrachtet man einmal den allgemeinen Verkehrsstrom, dann ist die Anzahl von Gespannfahrzeugen doch verhältnismäßig



Röntgendarstellung des Superelastik-Seitenwagens.



Die große Seitenwagenscheibe gibt einen vortrefflichen Windschutz, das bisherige Dach kann allerdings nicht mehr aufgebaut werden. Der Seitenwagen ist, wie aus dem Foto erkennbar, mit der standardisierten Schlußleuchte der ES und der Einheits-Blinkleuchte ausgestattet.

niedrig. Diejenigen, die ein solches Fahrzeug fahren, sind meist schon als Enthusiasten erkenntlich.
Nachfolgend soll nun das neue Gespann näher beschrieben und auf die Fahreindrücke eingegangen werden.

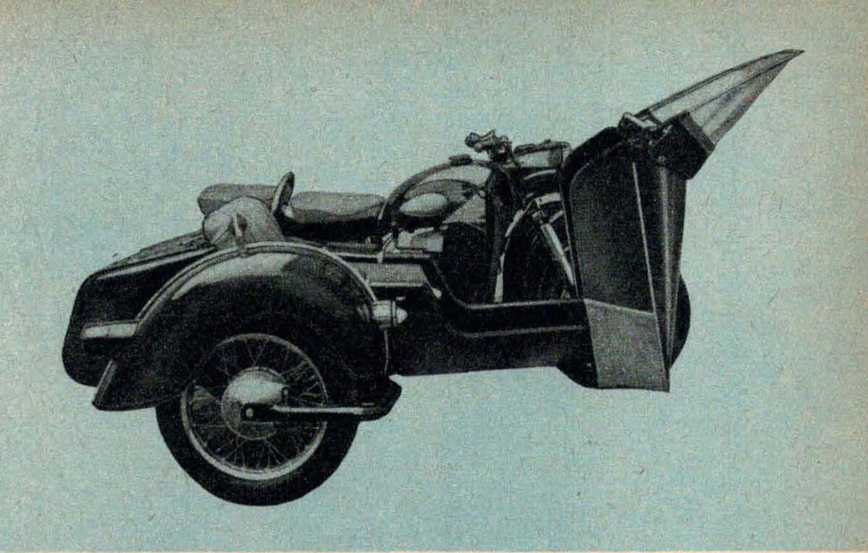
Das Motorrad

Die ES-300 ist mit einem aus dem 250er Modell hervorgegangenen luftgekühlten Einzylinder-Zweitaktmotor ausgestattet, der bei einer Zylinderbohrung von 72 mm und einem Kolbenhub von 72 mm ein quadratisches Bohrungs-Hub-Verhältnis aufweist. Bei einem Hubraum von 293 cm^3 wird unter einer Verdichtung von 8,8 : 1 eine Leistung von 18,5 PS bei 5200 U/min erzeugt. Das bedeutet, daß die Literleistung immerhin beachtliche 61 PS erreicht. Die Drehzahl bei Höchstleistung ist insofern interessant, als sie für alle Modelle der großen Typenreihe, also für die ES-175/1, 250/1 und die 300 gleichbleibt. Auch hierin drückt sich also das Baukastenprinzip aus, das dem Zschopauer Werk eine wirtschaftliche Produktion ermöglicht. Bei der Übereinstimmung der genannten Typen muß man noch vermerken, daß sie natürlich in den stark belasteten Teilen, also in der Kurbelwelle, im Zylinder und Zylinderkopf sowie entsprechend dem Hubraum im Kolben und im Vergaser Unterschiede aufweisen. Das maximale Drehmoment von 2,7 kpm bei 4000 U/min zeigt die Stärke dieses Gespanns. Es ist im praktischen Fahrbetrieb so, daß die Beschleunigungsfreudigkeit das große Plus der ES-300 darstellt. Mit dem dritten Gang kann man, da er bis 85 km/h hochzuziehen ist, die meisten Überholvorgänge völlig sicher durchführen und natürlich andere Fahrzeuge stehenlassen. Dennoch muß man bei der ES-300 erwähnen, daß es sich durchaus um ein Tourenfahrzeug handelt. Es ist also im Stadtverkehr durchaus nicht notwendig, im dritten Gang zu verbleiben, sondern man kann auch ohne Sorgen die letzte Stufe des Getriebes wählen. Dieses fußgeschaltete Vierganggetriebe wie auch die Mehrscheibenkupplung im Ölbad ist selbstverständlich bei allen Modellen der Baukastenreihe identisch. Der sekundäre Kraftabtrieb vom Getriebe zum Hinterrad erfolgt durch eine Rollenkette, die wie bei allen Zschopauer Modellen in Gummischutzschläuchen läuft und somit vollgekapselt ist.
Es ist allgemein bekannt, daß die 300er das Fahrgestell von der bisherigen 250er übernommen hat. Markanter Blickpunkt sind also die in einer großflächigen Verkleidung liegenden Kästen für Batterie und Werkzeug. Außerdem fallen auch die hinteren Packtaschen ins Auge, die jetzt nur noch bei der ES-300 angebaut werden. Der Motor-Getriebeblock ist in dem bereits bekannten Einrohrrahmen gelagert, an den sich hinten eine Schwinge mit ölgedämpften Federbeinen anschließt, die einen Federweg von 115 mm ermöglichen. Am Lenkkopf ist die Vordergabel angeschlossen, die eine Langschwinge zeigt, bei der der Kastenträger in das Vorderrad-Schutzblech eingezogen wurde. Die vorderen Federbeine lassen einen Federweg von 142 mm zu. Während das Vorderrad mit einer Bereifung von 3,25–16 belegt ist, wird am Hinterrad die Größe 3,50–16 verwendet. Auf dem oberen Rahmenrohr ist der für dieses Gespann zu kleine Kraftstoffbehälter mit 15 l Fassungsvermögen aufgesetzt. Dahinter schließen sich Schaumgummi-Einzelsitze für Fahrer und Sozius oder wahlweise eine Sitzbank an. Das Testfahrzeug war mit Einzelsitzen ausgestattet, die ich in jedem Fall der Sitzbank vorziehen würde. Einen Nachteil hatten sie allerdings: Die Schlösser, mit denen sich die darunter befindlichen Kästen öffnen lassen, blieben stur und ließen sich trotz aller Versuche nicht öffnen. Bei einem Gespann ist das kein so großes Problem, denn der Seitenwagen bietet genügend Ablagestellen.

Der Seitenwagen

Mit der Konstruktion des sogenannten Superelastik-Seitenwagens hat sich die Firma Stoye, Leipzig, in Verbindung mit MZ etwas Gutes einfallen lassen. Es mag sein, daß das Seitenwagenschiff formmäßig der Allgemeinheit nicht gefällt. Mir ist selbst auch nicht klar, warum hier so eine windhemmende Vorderfront konstruiert wurde. Bequem ist natürlich die ganze Angelegenheit

Klappt man das durch Bajonettverschluß verriegelte Oberteil des „Superelastik" auf, so hat der Beifahrer einen bequemen Zugang zum Seitenwagenschiff.



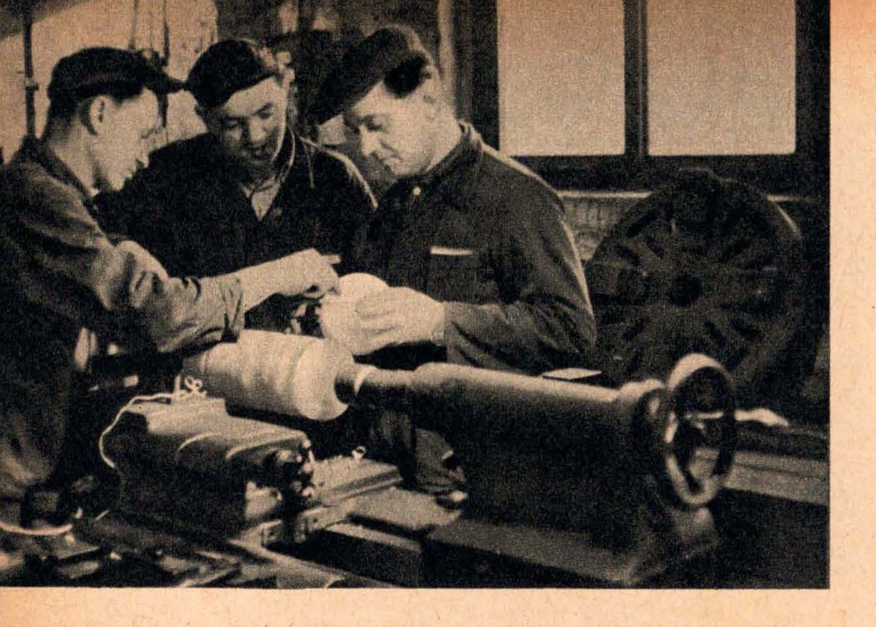
für den Insassen, übertrifft allerdings wohl kaum die bekannte und weitaus strömungsgünstigere Torpedoform. Wenn ich gerade von der Bequemlichkeit schreibe, dann muß unbedingt das aufklappbare Vorderteil des „Superelastik" erwähnt werden. Damit ist endlich ein bequemer Einstieg erreicht worden, und das ehemalige Balancieren, das vor allem bei Frauen durch die hochgeschobenen Röcke aufmerksame Betrachter fand, gehört der Vergangenheit an. Das sind natürlich nicht die einzigen Vorteile des neuen Seitenwagens. Die Konstruktion seines Fahrgestells, die am besten aus nebenstehender Röntgenzeichnung zu erkennen ist, zeigt, daß sein Rad in einer Schwinge geführt wird, die durch einen ES-Stoßdämpfer abgefangen ist. Durch eine Abstützung auf die Hinterradschwinge des Motorrades wird eine Straßenlage erreicht, die bei Gespannen durchaus nicht üblich ist. Was aus der Zeichnung nicht hervorgeht, ist zugleich der Hauptvorteil. Es handelt sich um das hydraulisch gebremste Seitenwagenrad. Da sein Bremshebel unter dem Fußbremshebel der Maschine zu liegen kommt, ist ein unbedingt gleichzeitiges Bremsen beider Räder gewährleistet. Um auch eine Gleichmäßigkeit zu erreichen, ist es zweckmäßig, vor jedem Fahrtantritt eine Sicherheitsbremsung vorzunehmen, da entsprechend der unterschiedlichen Belastung von Seitenwagen oder Motorrad selbstverständlich auch unterschiedliche Bremswerte erreicht werden.

So gut allerdings die ganze Bremsanlage gedacht ist, so zeigte sich nach Übernahme des Gespanns zunächst ein Nachteil. Durch irgendwelche äußeren Einflüsse war die Manschette am Bremszylinder des Seitenwagens gerissen. Die Bremsflüssigkeit war unbeachtet ausgelaufen und damit von Bremswirkung des Seitenwagens keine Rede mehr. Leider konnten weder eine MZ-Vertragswerkstatt noch ein Bremsendienst eine Reparatur vornehmen, weil keine Ersatzmanschetten vorhanden waren Es ist zu hoffen, daß dieser Zustand nur für die ersten Monate nach Erscheinen des neuen Seitenwagens Gültigkeit hatte. In meinem Falle mußte MZ noch direkt helfen, und was ich danach mit diesem Gespann erlebte, übertraf bei weitem meine bisherigen Seitenwagen-Erfahrungen.

Etwas über die Fahrpraxis

Es wurde bereits erwähnt, daß das ES-Gespann äußerst beschleunigungsfreudig ist. Das drückt sich wohl am besten dadurch aus, daß die Schnellstraßen-Höchstgeschwindigkeit (60 km/h) in 11 . . . 12 s zu erreichen ist. Da die Höchstgeschwindigkeit bei guten 90 km/h liegt, kann man hohe Reisedurchschnitte erreichen. Man muß schließlich davon ausgehen, daß bei jeder Langstreckenfahrt (ohne Autobahnbenutzung) nicht nur die Höchstgeschwindigkeit, sondern auch die Zeit für Ortsdurchfahrten eine Rolle spielt. Für diese Fälle hat aber die Beschleunigung eine große Bedeutung, da man schnell an einem Fuhrwerk oder Traktor vorbeihuscht. Die Straßenlage ist beim neuen Gespann richtig „ES-mäßig", d. h., sie ist trotz des Seitenwagens sehr weich und schluckt die meisten Unebenheiten. Mir und allen, die zum Mitfahren im Seitenwagen „delegiert" wurden, haben die Fahrten viel Spaß gemacht. Der Spaß kann einem allerdings vergehen, wenn man über eine längere Strecke den Motor ausdrehen läßt. Was dabei an Sprit durch den Vergaser läuft, ist kaum vorstellbar. Dabei kommt man nämlich auf 7,5 . . . 8 l/100 km. So stellt man recht schnell fest, daß 70 km/h auch eine schöne Geschwindigkeit sind und braucht als Resultat dieser Überlegungen nur mit 5 . . . 5,5 l/100 km zu rechnen. Billiger geht's aber wirklich nicht mehr. —

Abschließend möchte ich jedoch die finanzielle Seite ausklammern und feststellen, daß ich mit dem Gespann in seiner Gesamtheit zufrieden war. Die Fahrleistungen lagen bei weitem über dem Durchschnitt, es stellt aber doch wohl eine gesonderte Fahrzeugkategorie dar und kann kaum als Zwischenlösung zwischen Motorrad und Kleinwagen angesehen werden. Es wird deshalb alle diejenigen ansprechen, die sich eine Liebe zum Gespann bewahrt haben und nach dem Auslaufen der ehemaligen BK auf eine neue kräftige „Zugmaschine" warteten.



Hilmar Lautenschläger, Werner Ölschläger und der Brigadier Manfred Zetsche (von links nach rechts) – drei der Aktivsten beim Erproben von Miramid.

Fotos: Ch. Benjack

INGEBORG STIEHLER

Auf den Spuren von MIRAMID

Eigentlich waren die 32 tüchtigen Männer der Reparaturwerkstatt auf der Großbaustelle Buna dafür verantwortlich, daß wir wieder auf Miramidspuren (siehe „Jugend und Technik" 11/60) besonderer Art und damit auf wichtige ökonomische Reserven stießen. In jener Unfallstation für invalide Baumaschinen, deren Gesundung die Voraussetzung für einen reibungslosen Bauablauf des großen Staatsplanvorhabens innerhalb des VEB Chemische Werke Buna bildete, sind überwiegend junge Schlosser, Dreher, Monteure, Schweißer und Elektriker tätig; nicht nur tüchtige Fachleute, sondern höchst ideenreiche Neuerer. Sie standen in der positiven Bilanz der Großbaustelle nach neun Monaten des Jahres 1963 mit

Rollen und Scheiben aus Miramid für Großgeräte.



Rechts: Wolfgang Dillner, Autoschlosser. Außer Miramidtüfteler ist er ein Spezialist für Hydraulik und sparte durch den Einbau einer bei uns gefertigten Hydraulik in ein englisches Massey - Fergusson - Gerät 12 000 DM ein.

Links: Bauschlosser Werner Ölschläger wurde für das unermüdliche Verfolgen der Miramidspur mit einer Reise zur Messe nach Poznan ausgezeichnet. „Natürlich habe ich dort Baumaschinen studiert", meinte er vergnügt.



So wird der Werkstoff Miramid angeliefert.

14 000 DM Nutzen für Verbesserungsvorschläge weit vorne und trugen dazu bei, daß sich der Plan des VEB Montagekombinates Chemie-Großbaustelle Buna mit einem Erfüllungsstand von 122,8 Prozent sehen lassen konnte.
Der Brigadier der Werkstatt, Meister Max Zetsche, 32 Jahre, Schlosser von Beruf, berichtet voller Stolz: „Sechzehn Mann der Werkstatt sind an Neuerungen beteiligt. Wir haben ein Tüftelaktiv mit sechs Mitgliedern, das sich regelmäßig trifft, zusammen knobelt, auswertet und Erfahrungen tauscht." Selbstverständlich ist er selbst an vielen Neukonstruktionen beteiligt und berichtet vom Bau eines Baustellenbeleuchtungswagens und eines Reifenabzuggerätes.
„Alle Baumaschinen und andere Geräte versehen wir jetzt mit Miramidlagern, -buchsen und -rollen. Jährlicher Nutzen 4000 DM." — Miramid? Was ist das? Und so blieben wir diesem interessanten Werkstoff auf der Spur.
Gewiß gibt es aus Miramid Lagerrollen, Zahnräder, Ritzel, Belüftungspropeller im „Wartburg", Dichtungsringe und verschiedene Spritzgußteile seit langem; das Material war auch den Praktikern der Unfallstation nicht unbekannt. Sie kannten das gelbliche Leunaprodukt auf Caprolactambasis, das im Gegensatz zu dem Schwesternprodukt „Polyamid AH Schkopau" (Nylontyp) aus Buna den sogenannten Dederontyp darstellt. Die Deutsche Handelszentrale Gummi — Asbest Halle bietet es seit 1962 als Rundmaterial von 500 ... 600 mm Länge und 20 ... 200 mm Durchmesser nicht allzu reichlich an.

„Wenn wir das bei Großmaschinen als Austauschstoff für den kostbaren Rotguß in Rollen, Lagern, Buchsen usw. einsetzen, sparen wir harte Devisen und Importe", überlegten sie gemeinsam mit dem Leiter des Büros für Neuererwesen, Paul Dryja, und begannen zu experimentieren.
Manche Eigenschaften des Miramid waren ihnen kaum geläufig. Sie erprobten die Schmelztemperaturen von über 200 °C, interessierten sich für die außerordentliche Zähigkeit, den hohen Festigkeitsgrad, stellten fest, daß der Werkstoff bis zu 30 °C Minustemperaturen aushielt. Registriert wurde ebenfalls, wie sich Miramid fräsen und drehen ließ. Dann entstanden die ersten Buchsen für Handbremsen, Zahnräder für Maschinen und Winden, Förderbandrollen, Bremsnockenwellen für Dumper oder Lager für Mischer aller Typen.

„Größte Abriebfestigkeit, gute Schmiereigenschaften, hohe Belastungsmöglichkeiten, doppelt so hoch wie bei Rotguß", notierten sie. Selbst bei dem 1500-l-Mischer mit einer Belastung von 3 ... 5 Mp bewährten sich Miramidbuchsen an den Rädern. Die Reparaturen sanken auf die Hälfte. Miramid erwies sich elastischer als Stahl und besitzt eine geringere Dichte. Beim Schweißen mußte ein Schweißgas aus Stickstoff und Kohlensäure bis zu 300° eingesetzt werden, um Schweißfaktoren zwischen 0,4 ... 0,6 zu erreichen.

„Ein Stück Rotguß mit einer Masse von 1,750 kg kostete 10 DM harte Devisen, Miramid in gleicher Größe mit 0,200 kg Masse nur 1,64 DM", errechneten sie. Also eine wesentliche Einsparung — dazu physisch erleichterte Arbeitsbedingungen.

BfN-Leiter Dryja besorgte zunächst Abfallprodukte aus den Leuna-Werken. „Heute, nach einem Jahr, läuft die Belieferung durch die DHZ Halle reibungslos. Also könnte man im Baumaschinensektor noch weit mehr Gebrauch davon machen",

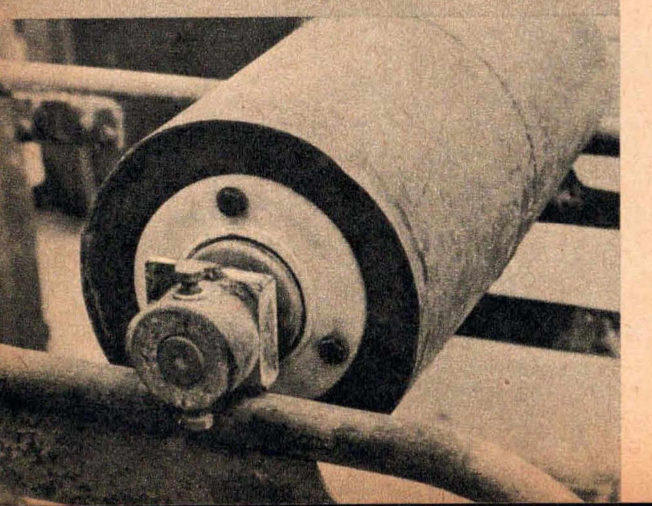
folgert er und berichtet weiter: „Wir behielten unsere Erfahrungen nicht für uns, sondern berichteten darüber in Fachkreisen. 30 Dresdener Experten des Bauwesens ließen sich unsere Miramiderfahrungen zeigen und wollten sie auswerten. Übrigens haben wir es auch bei einer Holzbearbeitungsmaschine mit einem Zahnradpaar erfolgreich versucht."

Nach dem Besuch der Praktiker führten uns die Spuren zu den Wissenschaftlern des VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht", Geburtsstätte des nützlichen Werkstoffes, die Nachbarn der Bunaer Chemiker. Wir sprachen Dr. Schade, den Leiter der vor drei Jahren gegründeten Gruppe, in der sich rund 70 Mitarbeiter mit der Anwendung aller im Betrieb produzierten Kunststoffe befassen.

„Schade, daß die Bunafreunde uns ihre Erfahrungen nicht mitteilten", meinte der bewährte Chemiker. „Wir könnten ihnen mit manchem Hinweis nützen. Miramid wird z. B. auch im Lok-Bau der Reichsbahn unter ähnlich schweren Bedingungen erfolgreich eingesetzt. Der Werkstoff läßt sich praktisch überall dort verwenden, wo die spezifische Lagerbelastung unter 60 kp/cm², die Gleitgeschwindigkeit unter 5 m/s und die Temperatur unter 60 °C beim Einsatz liegen. Dort kann man lohnende Versuche machen. Und wir haben manches schon entdeckt..."

Die Spuren gingen bei den Leuna-Werkern zu Schaltzentralen mit pneumatischen Steuerungsleitungen aus Miramid, die teure Kupferrohre ersetzen und von einer Arbeitsgemeinschaft entwickelt wurden. Es zeigte sich dabei, daß diese Rohre in trockenem Zustand Kurzzeitfestigkeiten bis annähernd 200 at und in feuchtem Zustand bis 90 at besitzen. Leider ist der große Bedarf an solchen Rohren noch nicht gesichert. Die Leuna-Arbeitsgruppe kann nur Versuchsmaterial an Interessenten abgeben, die natürlich keine Wünsche größeren Umfangs decken. **Zur Zeit ist noch kein Betrieb im Bereich der VVB Plastverarbeitung in der Lage, die Versuchsproduktion zu übernehmen, obgleich der VEB Thermoplast Karl-Marx-Stadt sich bereits seit langem damit befaßt.**

Auch im VEB Erdöl- und Erdgaskombinat Gommern gelang es, ein speziell entwickeltes Miramid für Turbinen zu erproben, die bisher aus Grauguß produziert und zu geologischen Zwecken eingesetzt wurden. Das geschah 1962! **Es ist kaum faßbar, daß sich kein Formbaubetrieb findet, der schnell genug in der Lage ist, die notwendigen Formen herzustellen. Das ist um so bedauerlicher, als die Kosten für die Kunststoffturbinen dadurch um 96 Prozent (gegenüber Grauguß) gesenkt werden könnten!**



Miramid als Lagerbuchse in einer Förderbandrolle.

Eine andere Arbeitsgemeinschaft der Leuna-Spezialisten entwickelte mit der „Mafa", einem Maschinenbaubetrieb in Halle, Spezialkolbenringe für Kältemaschinen. Der Werkstoff zeigte nach einigen tausend Stunden Laufzeit keinerlei Abrieb. **Welcher Betrieb wird diese Spuren wohl weiter verfolgen und volkswirtschaftlich nutzen?** Dr. Schade wies auf die gute Zusammenarbeit der Anwendungstechnischen Gruppe mit dem Pflanzenzüchtungsinstitut Bernburg hin. Gemeinsam wurden als Ersatz für die bisherigen Säscheiben aus zerbrechlicher Keramik Miramidscheiben für Maissämaschinen entwickelt. deren Produktion 1964 beginnen soll.

Diesen interessanten Einblick verdankten wir unserer Reparaturbrigade in Buna und nahmen von ihnen noch einige Wünsche der Baumaschinenexperten mit: **„Wir würden es für nützlich halten, wenn sich einmal alle Interessenten zu einem Erfahrungsaustausch über Miramid träfen. (Dr. Schade und seine Mitarbeiter wären die ersten, die hierbei gerne mitwirkten.) Vielleicht interessiert sich auch die VVB Baumechanisierung für unsere Ergebnisse, um sie bei den künftigen standardisierten Baumaschinen- und Reparaturprogrammen auszuwerten."**

Später hörten wir vom VEB Industrie- und Spezialbau „Zentrale Stelle neue Technik" Dresden, daß sich dort auch etwas zum Problem Miramid im Bausektor tut und man die Bunaerfahrungen auswerten will.

Telefonisch spurten wir zum VEB Bau-Union Leipzig.

„Miramid in Baumaschinen?" hörten wir Kollegen Sollumsch.

„Davon wissen wir noch zuwenig. Ein Erfahrungsaustausch wäre prima."

Eine weitere Telefonverbindung führte zum VEB Baumechanik Leipzig. „Wir experimentieren auch, möchten aber über Ergebnisse noch nichts verlautbaren, da die Versuche nicht abgeschlossen sind; wir würden einen Erfahrungsaustausch begrüßen", stellte der technische Leiter Eggert fest.

Miramid hat Perspektiven. 400 Spritzgußbetriebe gibt es, die diesen Werkstoff verarbeiten können, etwa 40 davon im Bereich der VVB Plastverarbeitung. Miramid, ein Produkt aus unserem Braunkohlenvorrat, wird es mehr geben, sobald „Leuna II" die Arbeit aufnimmt.

Eine weitere Quelle für die Entwicklung vollsynthetischen Miramids öffnete sich mit der Inbetriebnahme der Erdölleitung „Freundschaft".

Gewiß, Experimente brauchen ihre Zeit. Sollte man nicht nach dem Vorbild der Unfallstation in Buna und der Spezialisten aus Leuna die Zeit bis dahin gründlich nutzen — und handeln?



George Westinghouse
(1846–1914)

Der Lokomotivführer hatte das übliche Gefahrensignal gegeben, als er auf der Strecke zwischen Schenectady und Troy (nördlich New Yorks) einen auf dem gleichen Gleis entgegenkommenden Zug bemerkte. Doch die Bremser auf den einzelnen Wagen mühten sich vergeblich, ihren Güterzug mit den Handbremsen zum Stehen zu bringen. Zeuge dieses Unglücks, das sich 1867 ereignete, wurde ein junger Mann namens Westinghouse.

Daß George Westinghouse ein ebenso erfolgreicher Techniker und Erfinder werden würde wie sein Vater, daran gab es bei seiner Geburt am 6. Oktober 1846 in Central Bridge bei New York zumindest für den Vater kaum einen Zweifel. Die Hoffnungen schienen sich zu erfüllen. Der Junge war technisch begabt und findig. Mit 14 Jahren machte er seine erste Erfindung. Doch die Jahre 1863–1865 führten ihn zunächst einmal in die Reihen der Unionsarmee, die im Kampf mit den Plantagenbesitzern der Südstaaten stand. Aus dem Feldzug, der die formelle Aufhebung der Sklaverei brachte, zurückgekehrt, besuchte Westinghouse ein College.

Das Zugunglück von 1867 beschäftigte ihn, weil er begriff, daß bessere Bremsanlagen an den Zügen das Schlimmste hätten verhüten können. Seine Überlegungen liefen auf ein durchgehendes Druckluft-Bremssystem hinaus. Er setzte diese Gedanken bald in die Tat um. Bei seiner ersten Entwicklung sah er einen zentralen Luftkessel auf der Lokomotive vor, der alle Wagenbremsen mit Druckluft versorgen sollte. Das hatte jedoch einen entscheidenden Nachteil. Die Wagen wurden wegen des langen Weges der Luft nicht gleichmäßig gebremst – am Zugende am wenigsten. Diesem Mangel begegnete Westinghouse, indem er an jedem einzelnen Waggon einen Luftkessel anbrachte, der ständig Preßluft enthielt.

Zu seinem Bremssystem gehörte außerdem eine auf der Lokomotive angeordnete Dampfpumpe, mit der der Luftbehälter gefüllt und die Luft auf einen Druck von etwa 5 at gebracht wurde. Vom Kessel führte eine Rohrleitung zunächst zum Überwachungsventil (Dreiwegehahn), das der Lokomotivführer betätigte und dann zu den Bremsvorrichtungen der Wagen, die im wesentlichen aus Zylinder und Kolben sowie den Bremsbacken bestanden. Den Kolben hielt für gewöhnlich eine Schraubenfeder in der Stellung „gelöst". Beim Einlassen von Druckluft in den Zylinder wurde er vorgetrieben und die Bremsen angezogen. Die Bremsbacken preßten gegen die Radkränze. Um sie zu lösen, mußte die Leitung mittels des Dreiwegehahnes „entlüftet" werden.

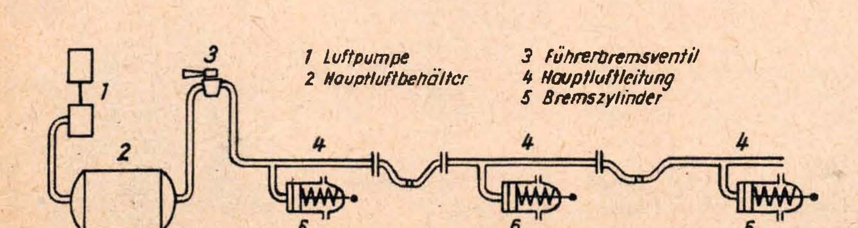
1887 gelang es Westinghouse, seine Bremse durch ein schnellwirkendes Steuerventil zu vervollkommnen. War es bis dahin möglich, einen aus 50 Wagen bestehenden Zug innerhalb von $15^1/_2$ Sekunden zum Stehen zu bringen, so konnte man das mit der Schnellbremse in wesentlich kürzerer Zeit.

Diese Bremse setzte sich in der ganzen Welt durch. Nachdem Westinghouse 1869 auf seine Erfindung ein Patent erhalten hatte, nahm er in einer Gießerei in Pittsburg die Fertigung auf. Noch im gleichen Jahr wurde die Westinghouse-Brake-Company gegründet. In England, Deutschland und anderen Ländern des Kontinents entstanden Zweigbetriebe des Unternehmens.

Aber Westinghouse war nicht allein mit den Bemühungen um zuverlässige und schnellwirkende Bremssysteme. Der Engländer Steel hatte bereits vor der Westinghouseschen Schnellbremse eine Zweikammer-Druckluftbremse erfunden. (Bei gelöster Bremse enthalten beide Kammern Luft gleichen Drucks. Beim Bremsen wird der Druck in einer Kammer vermindert.) In Deutschland hatte Knorr eine Einkammer-Bremse entwickelt, die mit einem vereinfachten Steuerventil die gleiche Wirkung erzielte wie die Westinghousesche Ab 1918 wurde in Deutschland die Kunze-Knorr-Bremse eingeführt. Sie vereinigt Teile der selbsttätigen Einkammer-Bremse und der Zweikammer-Bremse in sich.

Am 12. März 1914 verstarb in einem New-Yorker Hotel George Westinghouse, der ein ebenso verdienstvoller Erfinder wie „tüchtiger Geschäftsmann" war.

R. H. / W. S.



Schema der ersten und ältesten Westinghouse-Bremse von 1868/69

Geringe Zähigkeit in Kauf nehmen

Von Dipl.-Ing. E. Weitz,
Institut für Werkzeuge und Vorrichtungen,
Karl-Marx-Stadt

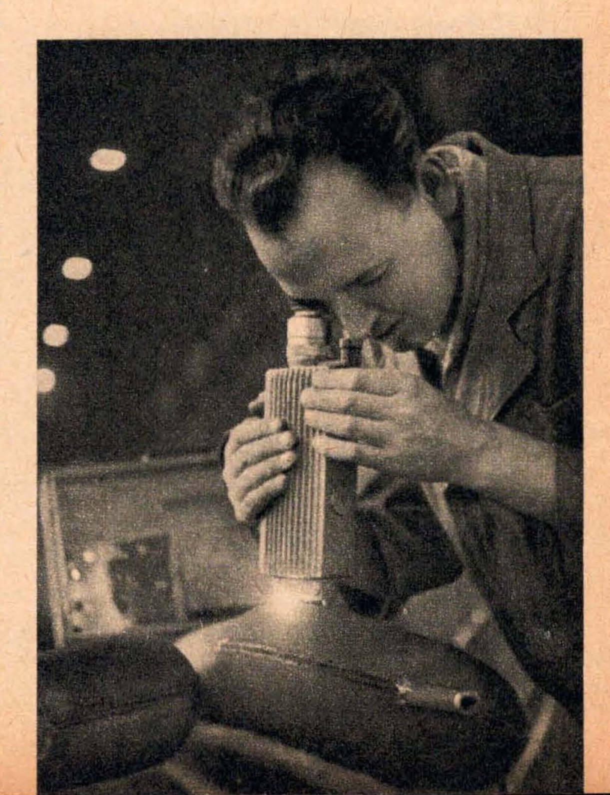
Obwohl die Schneidkeramik aus der Reihe der Hochleistungsschneidwerkstoffe nicht mehr wegzudenken ist, wird ihr Anwendungsbereich durch die geringe Zähigkeit von vornherein eingeschränkt. Das gilt sowohl für die aus reinem Aluminiumoxid bestehende Schneidkeramik als auch für die Oxid-Metall- und Oxid-Karbid-Mischkeramik, die zwar seit Produktionsbeginn im Jahre 1955 ständig verbessert wurde, deren Biegebruchfestigkeit — bei Hartmetallen und Schneidkeramik Maß für die Zähigkeit — jedoch noch wesentlich geringer als die der bindemetallärmsten Hartmetallsorten ist.

Bekanntlich sind zur Sinterung von Oxiden insbesondere Aluminiumoxid, das den Hauptbestandteil aller Schneidkeramiksorten bildet, hohe Temperaturen erforderlich. Die in der Hartmetalltechnik üblichen Binder wie Kobalt, Nickel und Eisen, die die Sinterfähigkeit und Zähigkeit begünstigen, kommen daher für einen Hartstoff auf Aluminiumoxidbasis wegen ihres niedrigen Schmelzpunktes und der schlechten Benetzungseigenschaften gegenüber Aluminiumoxid nicht in Betracht. Durch Zusatz von Karbiden oder Mischkarbiden hochschmelzender Metalle kann jedoch die Zähigkeit von gesinterten Al_2O_3-Körpern erhöht werden, wie die Entwicklung der Oxid-Karbid-Keramik im Hartmetallwerk Immelborn bestätigt hat. Im Jahre 1955 wurde zunächst die auf dem System Aluminiumoxid-Molybdänkarbid (Al_2O_3-Mo_2C) aufgebaute Schneidkeramiksorte „B“ hergestellt, die jedoch bezüglich Verschleißfestigkeit und Zähigkeit keinen Fortschritt brachte und bereits 1956 durch die Oxid-Karbid-Keramik „C“ abgelöst wurde. Sie enthält neben der Grundkomponente Al_2O_3 ein Mischkarbid, das aus Molybdän- und Wolframkarbid besteht, und ist unter dem Namen „C 40“, später als HC 30, bekannt geworden. Ihre Biegebruchfestigkeit betrug bereits etwa 35 kp/mm^2. Die Reihe der Entwicklungen wurde über die Sorte HC 20 bis zur heutigen Mehrzweckschneidkeramik HC 20-M fortgesetzt, wobei eine ständige Verbesserung der Verschleißfestigkeit und Zähigkeit durch Verwendung neuer Mischkarbidsysteme sowie durch die Vervollkommnung der Technologie gelungen ist.

Nach den Erkenntnissen der Pulvermetallurgie ist eine weitere Zähigkeitssteigerung der Oxid-Karbid-Schneidkeramik davon abhängig, ob es gelingt, die gegenseitige Benetzbarkeit der verschiedenen Komponenten zu erhöhen.

Die gegenwärtigen Entwicklungsarbeiten gehen von diesem Gesichtspunkt aus, wobei besonders dem Einfluß geringer Zusätze von Metalloxiden Bedeutung beigemessen wird. Gleichzeitig erfolgen eingehende Untersuchungen über den Einfluß von Korngröße und Reinheit der Ausgangspulver sowie der Sinteratmosphäre, um die Festlegung optimaler Kenngrößen für keramische Schneidwerkstoffe zu ermöglichen.

All diese Erfolge und Bemühungen ändern jedoch nichts an der Tatsache, daß die Zähigkeit der keramischen Schneidwerkstoffe auf Grund ihrer spezifischen Eigenschaften auch in Zukunft nicht wesentlich erhöht werden wird. Ihre hohe Verschleißfestigkeit zwingt dazu, eine geringere Zähigkeit in Kauf zu nehmen. Die Schneidkeramik wird niemals die Hartmetalle verdrängen. Sie ist nicht mehr und nicht weniger als eine wertvolle Bereicherung der Gruppe der Hochleistungsschneidwerkstoffe.





Ing. Gerhard Kretzschmar, Schleifer Herbert Bütow, Obermeister Rudi Glomm und Maschinenbauer Herbert Thormann (v. l. n. r.) kontrollieren nach der Bearbeitung eines Drehmaschinenbettes die Abnutzung des Keramikplättchens.

Mit Schneidkeramik auf 1000 Prozent

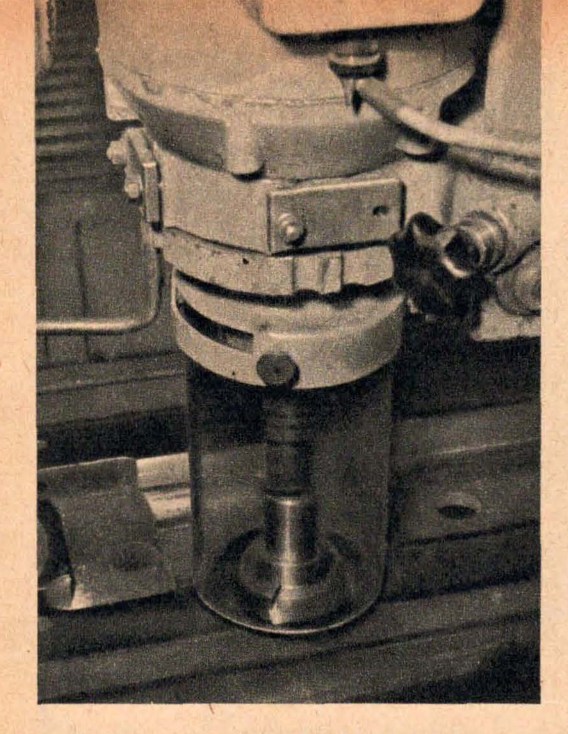
VON MANFRED SPLIDAL

Als Obermeister Rudi Glomm anläßlich des 70. Geburtstages von Walter Ulbricht ihm schilderte, wie es der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Keramikfräsen an Führungsbahnschleifmaschinen“ im VEB Bergmann-Borsig gelungen ist, die Arbeitsproduktivität bei der Bearbeitung von Maschinenbetten auf 1000 Prozent zu steigern, meinte der Staatsratsvorsitzende überrascht: „Donnerwetter, das ist eine beachtliche Leistung.“

ZUM FOTO LINKS

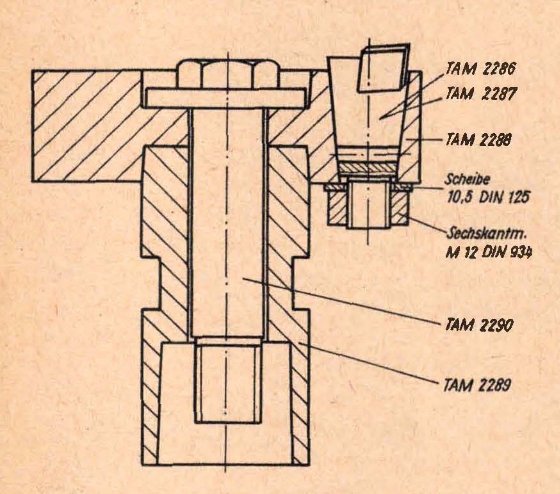
Kontrollgerät für Schweißnähte

Das Handspektroskop der Rathenower Optischen Werke ermöglicht eine Kontrolle darüber, ob beim Schweißen falsche Elektroden verwendet worden sind und beispielsweise austenitisches Material mit gewöhnlichen Elektroden geschweißt wurde. Das Gerät verdampft winzige Teilchen der Schweißnaht; mit der Optik des Geräts kann das Spektrum der von den Metalldämpfen ausgehenden Strahlung überprüft werden. (Angewendet wird der Apparat hier von dem Gütekontrolleur Fritz Wegener im Liebknecht-Werk in Magdeburg.)



Anordnung des Keramikplättchens am Schleifmotor einer Führungsbahnschleifmaschine.

Prinzipskizze des umkehrbaren Schlagzahnfräsers. Durch Verstellung der konischen Aufnahme des Schneidkeramikplättchens ist die Bearbeitung von Untergriffen an Führungsbahnen möglich.



Überrascht waren auch die Kollegen in anderen Betrieben der Republik, als diese Erfolgsmeldung aus Berlin-Wilhelmsruh die Runde machte. Die 1000 Prozent brachten viele Zweifler auf den Plan. Mancher von ihnen ließ sich das neue Bearbeitungsverfahren an Ort und Stelle vorführen.
All denen, die es interessiert, wie die 1000 Prozent zustande kommen, will ich dieses neue Verfahren erklären. Zum besseren Verständnis stelle ich zunächst die Werte der alten und der neuen Methode gegenüber.
Nach dem alten Verfahren wurden die Maschinenbetten geschabt und geschliffen:

Vorschleifen n = 3000 U/min
s = 8 m/min
a = 0,02 mm
Schlichten n = 3000 U/min
s = 2 m/min
a = 0,01 mm

Die Überlegungen der Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft zielten auf eine neue Methode zur Bearbeitung von Führungsbahnen ab. Die Kollegen ersetzten die Schleifscheibe an einer Führungsbahnschleifmaschine durch einen Schlagzahnfräser mit Schneidkeramikplättchen und bauten den Motor auf die notwendigen Drehzahlen um. Damit wurden folgende technologischen Werte erreicht:

	GG 22	St 70	Hartgewebe
n	1440 U/min	3000 U/min	1440 oder 3000 U/min
s	0,75 m/min	0,75 m/min	2 m/min
a	0,4 mm	0,2 mm	2—3 mm

Bei der früher üblichen Bearbeitung des Maschinenbettes mußten bei einer Spanabnahme von 0,4 mm 20 ... 25 Schleifvorgänge ausgeführt werden. Das bedeutete, daß für ein Maschinenbett je nach Größe durchschnittlich 10 ... 16 Schichten notwendig waren. Jetzt sind nur noch zwei Arbeitsgänge übriggeblieben — das Schlagzahnfräsen und nötigenfalls das Nachschleifen mit der Schleifmaschine. Ein Maschinenbett kann in ein bis zwei Schichten fertiggestellt werden.
Dieses Verfahren läßt sich aber nicht nur bei Drehmaschinen, sondern bei allen dafür in Frage kommenden Maschinenteilen von Fräs-, Hobel-, Bohr- und Schleifmaschinen anwenden.
Welche Folgen hat das?
Bei gleichbleibender Qualität der ausgeführten Arbeiten wird ein Drehmaschinenbett statt in 110 in 11 Stunden komplett bearbeitet. Abgesehen von der zehnfachen Arbeitsproduktivität heißt das, im VEB Bergmann-Borsig werden jährlich 47 000 DM an Reparaturkosten eingespart. Den Produktionsbereichen stehen durch die geringeren Stillstandszeiten 300 ... 360 Arbeitstage im Jahr zusätzlich zur Verfügung. Die Kooperationsarbeiten in den Produktionsbereichen für die Instandhaltung werden eingeschränkt, Wartezeiten ausgeschaltet. Durch den niedrigen Anschaffungspreis für Keramikplättchen — 0,60 bis 0,80 DM pro Stück — ergibt sich gegenüber der Verwendung von Schleifscheiben eine weitere Einsparung von 1600 DM.
Nimmt man an, daß in der DDR jährlich etwa 3000 Werkzeugmaschinen einer Generalreparatur unterzogen werden, so kann man bei Anwendung des neuen Verfahrens mit einem Gewinn von über 300 000 Stunden rechnen. Diese Zahl liegt noch wesentlich höher, wenn man es auch bei der Neuproduktion in den Betrieben des Werkzeugmaschinenbaus berücksichtigt.
Das Neuererkollektiv, dem Ing. Gerhard Kretzschmar, Herbert Thormann, Obermeister Rudi Glomm und Fritz Bütow angehören, gibt sich mit den bisherigen Resultaten seiner Arbeit, so beeindruckend sie auch sind, nicht zufrieden. Vielleicht läßt sich schon in nächster Zeit aus dem VEB Bergmann-Borsig Neues berichten.

LANDTECHNIK

Große Kongresse, wie der vor einigen Tagen stattgefundene VIII. Deutsche Bauernkongreß, sind Meilensteine auf dem Weg der Geschichte. An Meilensteinen wendet man gern den Blick noch einmal zurück, um den erreichten Weg kurz zu betrachten, ehe man sich auf die vor einem liegende Wegstrecke konzentriert. Blicken wir vom VIII. Deutschen Bauernkongreß auf die erreichten Leistungen, so können wir auf sie mit Recht stolz sein. Noch nie in der Geschichte der deutschen Landwirtschaft sind in historisch so kurzer Zeit solche tiefgreifenden Veränderungen vor sich gegangen.

Beinahe eine Million Bäuerinnen, Bauern und Jugendliche haben sich in den Dörfern der DDR zu 16 354 LPG zusammengeschlossen, arbeiten auf sozialistische Weise und bewirtschaften 85,4 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) unserer Republik.



IST TRUMPF

VON DIPL.-OEC. GERHARD HOLZAPFEL

Sozialökonomisch äußert sich diese Umgestaltung unserer Landwirtschaft einmal im Bestehen sozialistischer Produktionsverhältnisse, wie den zahlreichen VEGs, LPGs und Gärtnereiproduktionsgenossenschaften (GPG), zum anderen im Entstehen einer einheitlichen Klasse von Genossenschaftsbauern, die aktiv an der Leitung unseres Staates teilnimmt. Nach Jahrhunderten der Unterdrückung wird der Bauer frei, stehen seine grundlegenden Interessen im Einklang mit denen seines Staates. Die gute genossenschaftliche Arbeit des Bauern trägt zur Stärkung des Staates bei und erhöht gleichzeitig die persönlichen Einnahmen.

Teil dieser Befreiung von Unterdrückung und Abhängigkeit ist auch die Erhöhung des Nutzeffektes der Arbeit. Deshalb wendet die sozialistische Ordnung auf dem Lande ihr Hauptaugenmerk auf die Entwicklung der Landtechnik, der Erweiterung und Erneuerung der materiell-technischen Basis auf dem Lande und der höchstmöglichen Nutzung der Maschinen und Geräte.

Der Maschinenbestand der Landwirtschaft wuchs im gleichen stürmischen Tempo, wie die Bauern sich der genossenschaftlichen Arbeit zuwandten.

Maschinenbestand der Landwirtschaft der DDR (Stück)

Jahr	Traktoren	Mähdrescher	Mähhäcksler	Kartoffelvollerntemaschinen	Rübenvollerntemaschinen
1950	36 435	389			
1953	46 521	850			
1957	65 915	4 190	947	1 785	516
1960	70 566	6 409	4 368	6 386	3 665
1962	99 883	11 380	8 149	7 472	4 533
1962*	30 277	3 992	2 987	3 134	2 313

* Von den LPGs übernommene Technik.

Mit diesem großen Maschinenpark hat die Arbeiterklasse eine wichtige Seite ihrer Bündnispflicht erfüllt und mit dem Aufbau einer leistungsfähigen Landmaschinenindustrie (siehe dazu Heft 6/1962, S. 54 ... 58) alle Voraussetzungen für die Belieferung unserer sozialistischen Großbetriebe mit entsprechender Technik geschaffen. In diesen von den Bauern geschaffenen Großbetrieben der Landwirtschaft bestehen gute Bedingungen für eine hohe Auslastung der Technik, wodurch die Kosten der Mechanisierung wesentlich gesenkt werden können. Dafür zeugen folgende Angaben:

Leistungen der Vollerntemaschinen in der DDR 1961

Maschinen	DDR ∅	Staatsplan	Spitzenleistungen im ∅ der 15 besten Betriebe
Rübenkombine	34,5 ha	55 ha	92,5 ha
Kartoffelkombine	19,3 ha	55 ha	91,5 ha
Mähdrescher	138,9 ha	145 ha	286,4 ha
Mähhäcksler	42,9 ha	50 ha	122,0 ha

Diese Zahlen zeigen recht deutlich, welche großen Reserven noch durch die bessere Nutzung der Maschinen erschlossen werden können.

Die gegenwärtige Landtechnik entspricht in ihrer Leistung noch nicht den bei uns vorhandenen Großbetrieben der Landwirtschaft. Bei einer Vollmechanisierung sind unter den gegenwärtigen Preisen und beim Leistungsvermögen der Maschinen 2500 DM/ha LN an Investitionen notwendig. Damit werden selbst bei vereinfachter Betriebsorganisation und Spezialisierung auf wenige Marktprodukte Investitionen erforderlich, die je Kopf der Beschäftigten viermal so hoch wie in der Industrie liegen.

Die Engpässe bei der Mechanisierung der Feldarbeiten treten vor allem bei der Hackfruchternte, Futtergewinnung, Energieversorgung und im Transportwesen auf. In unserer Landwirtschaft haben wir zahlreiche Maschinen für die Ernte der Kartoffeln (auf 100 ha Anbaufläche 1,04 Sammelroder, 0,32 Vorratsroder und 0,92 Fließarbeitsroder). Demgegenüber steht eine viel zu geringe Sortierkapazität, die keine Fließarbeit zuläßt. Arbeitssparende Lagerhäuser sind recht teuer (22 DM/dt Lagerkapazität) und nur bei Saatzuchtbetrieben vorhanden.

Ausdruck der unbefriedigenden Mechanisierung und Auslastung der Maschinen sind die hohen Kosten der mechanisierten Ernte, die mit höherem Mechanisierungsgrad sogar noch ansteigen. Die Erntekosten betragen

mit Pferdeschleuderrodern	293,40 DM/ha;
mit Vorratsrodern	309,10 DM/ha;
mit Sammelrodern	454,60 DM/ha.

Nur eine Spezialisierung der Betriebe auf Speise-, Pflanz-, Industrie- und Futterkartoffeln mit hohen Hektarerträgen sowie der Einsatz von leistungsfähigen Maschinensystemen für die jeweilige Produktionsrichtung, Bodenart und Bodengestaltung kann hier einen Wandel schaffen.

Für die Rübenernte gibt es mit der Zweiphasenernte eine klare Perspektive für Landwirtschaft und Maschinenbau.

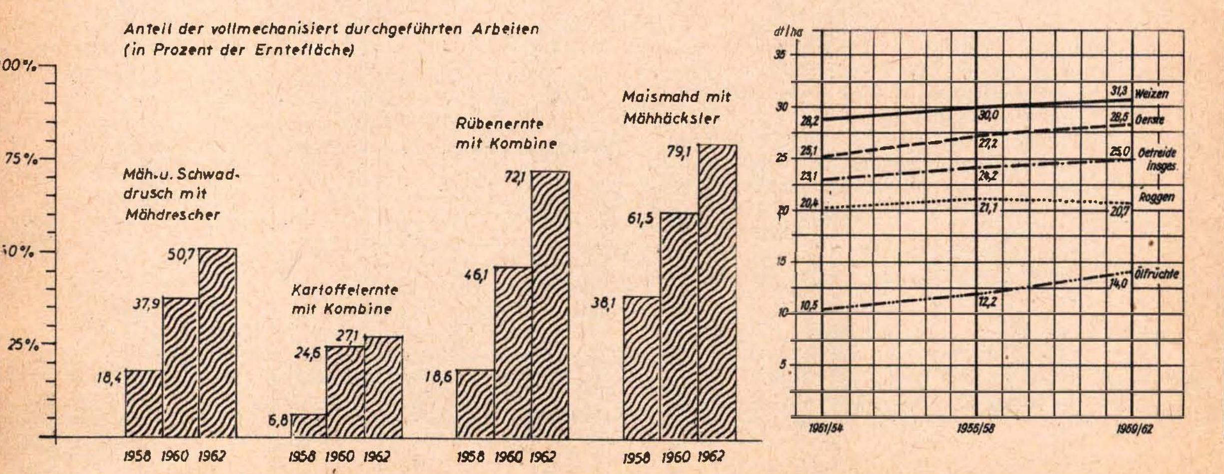
Die Futterbergung leidet immer noch unter zu starker Abhängigkeit von der Witterung. Deshalb kommt der Anwendung künstlicher Trocknungsmethoden große Bedeutung zu. Hier sind bereits große Erfolge zu verzeichnen.

Kalt- und Heißluftgrünfuttertrocknung in der DDR 1962 und 1963*

Trocknungsverfahren	1962 Ist (1000 t)	1962 Erfüllung (%)	1963* Ist (1000 t)	1963* Erfüllung (%)
Heugewinnung mit Kaltbelüftung	150,6	101,8	354,3	130,6
Heißluftgrünfuttertrocknung	69,5	92,7	52,6	59,2

* Vorläufige Zahlen.

Wie die Zahlen zeigen, ist gerade die Auslastung der sehr teuren Heißlufttrocknungsanlagen noch recht unbefriedigend. Gerade in den Südbezirken, wo ein hoher und leistungsfähiger Viehbesatz anzutreffen ist, wurde der Plan mit weniger als 50 Prozent erfüllt. Bis 1970 werden 265 Heißlufttrocknungsanlagen in unserer Republik errichtet. Jede Anlage erfordert 1 bis 2 Millionen DM an Investitionen (Trommeltrockner 2 072 400 DM;



Schnellumlauftrockner 1 005 800 DM). Damit werden der Landwirtschaft äußerst wichtige, auf hohem technischem Niveau stehende Anlagen geliefert, die zur Witterungsunabhängigkeit und zur Erzeugung hochwertigen Futters beitragen.

Auch auf dem Gebiet der Innenmechanisierung sind bedeutende Fortschritte erzielt worden. Zahlreiche neue Ställe wurden geschaffen und mit der notwendigen Technik ausgestattet. In vielen LPG finden wir heute moderne Fischgrätenmelkstände, die leider noch nicht vollständig ausgelastet werden. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigten, daß auch Hochleistungskühe in diesen modernen Melkständen ohne Nachteile gemolken werden können. Das Kraftfutter erhalten die Tiere, individuell zugemessen, im Melkstand.

Die volle Auslastung der Technik wird oft durch eine große Störanfälligkeit und ungenügende Ersatzteilversorgung erschwert. Wegen der ungenügenden Standardisierung sind noch 45 000 Ersatzteilpositionen in der Sortimentsliste der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau enthalten (zuzüglich 10 000 Positionen für Hänger, Kfz. und Landmaschinen aus Privatbetrieben). Dagegen sieht die sowjetische Ersatzteilliste lediglich 25 000 Positionen vor.

Die hohe Störanfälligkeit für Landmaschinen ist neben dem unzweckmäßigen Material vor allem auf den hohen Wartungsstand zurückzuführen. „Jugend und Technik" brachte im Heft 12/63 ein Beispiel aus der Produktion von Sämaschinen aus Bernburg und berichtet auch im Almanach über die internationale Entwicklung wartungsarmer Lager. Im Durchschnitt sind 28 ... 32 Prozent des Anschaffungswertes der Landtechnik jährlich zur Pflege und Wartung notwendig. Das sind 300 DM/ha, in einigen Jahren wären es 900 DM. Dazu kämen noch 1,5 ... 1,8 Arbeitskräfte je 100 ha. Das sind gegenwärtig etwa 15 Prozent, und in der Perspektive mehr als die Hälfte aller in der Landwirtschaft Beschäftigten. Daran erkennt man, wie berechtigt die Forderung nach hoher Qualität unserer Landmaschinen ist.

Die gesamte Landtechnik stellt hohe Anforderungen an die Versorgung der Landwirtschaft mit Energie. In raschem Tempo stieg der Energieverbrauch in den letzten Jahren.

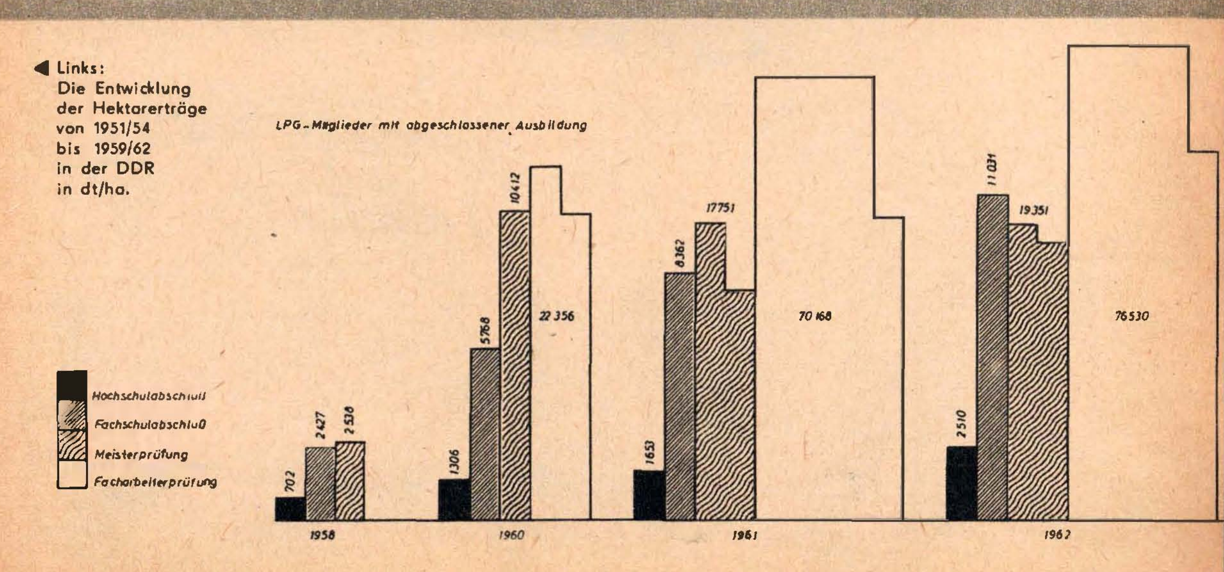
Energieverbrauch der Land- und Forstwirtschaft der DDR von 1958 ... 1962

Kennziffer	Meßeinheit	Verbrauch 1958	1959	1960	1961	1962
Gesamtenergie je ha LN	Mcal	1365	1350	1575	1820	2050
Gesamtenergie je Beschäftigten	Gcal	7,02	7,51	9,5	11,1	12,5
Gesamtenergie je t GE Bruttoprodukt	Mcal	455	454	518	629	747

(Mcal = 10^6 cal-Megacal; GE = Getreideeinheit; Gcal = 10^9 cal-Gigacal)

In den nächsten Jahren ist mit einem starken Ansteigen des Verbrauchs an Elektroenergie zu rechnen (1950 = 50 kWh/ha LN; 1959 (VEG) 220 kWh und 1965 über 360 kWh/ha LN). Diese Energieversorgung erfordert die Aufstellung von vielen Transformationsstationen in den LPG und die Ausbildung von Elektromeistern in den landwirtschaftlichen Betrieben. Damit wird auch vor allem die weitere Innenmechanisierung beschleunigt werden können. Gerade diese Seite läßt noch sehr zu wünschen übrig und erschwert oft den Einsatz der Frauen und Mädchen in der Viehwirtschaft.

Trotz vieler Wünsche, die Genossenschaftsbauern und Landarbeiter noch an die Landmaschinenindustrie haben, ist heute bereits ein hoher Grad der Mechanisierung erreicht. Die großen Werte, die damit von unseren Landarbeitern und Genossenschaftsbauern betreut werden, erfordern einen sachgemäßen Umgang, eine hohe Auslastung und mehr technische Kenntnisse, als heute im allgemeinen vorhanden sind. Sonst wird die Technik eine recht teure Freundin des Genossenschaftsbauern, was nicht zu sein braucht, wenn vor allem die Landjugend alle Möglichkeiten der technischen Qualifizierung nutzt und mit dem ihr eigenen Elan die vielen Ideen und Gedanken zur Verbesserung der Landtechnik in die Tat umsetzt.

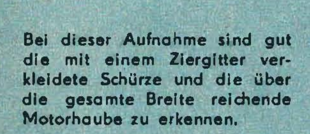


◀ Links: Die Entwicklung der Hektarerträge von 1951/54 bis 1959/62 in der DDR in dt/ha.

Er ist da!



Charakteristisch für den „601": die neuen Heckleuchten.



Bei dieser Aufnahme sind gut die mit einem Ziergitter verkleidete Schürze und die über die gesamte Breite reichende Motorhaube zu erkennen.



Der geräumige Kofferraum wird durch die senkrechte Rückwand und eine Beleuchtung gekennzeichnet, die gleichzeitig das Nummernschild anstrahlt.

Klappt man die Motorhaube auf, so sind alle Aggregate gut zugänglich. Die Schürze kann ohne Werkzeug abgenommen werden, so daß man gut an den Vergaser herankommt.



Viel wurde in letzter Zeit darüber gesprochen, wie wohl das neue Erzeugnis des VEB Sachsenring Zwickau, der „Trabant 601", aussehen werde. Doch jetzt ist es soweit, daß die Serienproduktion dieses Fahrzeuges anläuft. Grund genug für „Jugend und Technik", den „601" in seinen Details vorzustellen. Ein ausführlicher Testbericht wird dann nach umfangreichen Erprobungsfahrten im III. Quartal in unserer Zeitschrift erscheinen.

Vielleicht ist es nicht ganz richtig, von einem neuen Wagen zu sprechen, da sich Motor und Fahrwerk kaum geändert haben. Das Aussehen aber und die Ausstattung wurden von den Zwickauer Automobilbauern so verändert, daß das Wort „neu" doch nicht allzu vermessen erscheint. Wir wollen versuchen, jetzt das Neue in Wort und Bild zu beweisen.

Als Triebwerk kommt auch beim „601" der inzwischen bestens bewährte Motor P 60 mit seinen beiden quer zur Fahrtrichtung liegenden gebläsegekühlten Alfer-Zylindern zum Einbau. Seine Zündanlage besitzt jedoch eine Fliehkraftzündverstellung, und die Dosierung des Batterie-Ladestroms erfolgt über einen temperaturkompensierten Regler, durch den selbst tiefentladene Batterien nach etwa 50 km Fahrt wieder voll aufgeladen sind. — Im Zusammenhang mit einer verbesserten Auspuffanlage wurde die Heizleistung für den Innenraum um etwa 50 Prozent erhöht.

Das Fahrwerk des „600" wurde für den „601" übernommen, besitzt jetzt allerdings verbesserte, doppelt wirkende Teleskopstoßdämpfer. Die Räder mit einer 5,20-13-Bereifung mit Sicherheitsschulter weisen nunmehr automatische Bremsnachstellung auf.

Das, was es zu den Veränderungen der Karosserie zu sagen gibt, entnehmen Sie am besten den nebenstehenden Fotos dieser Seiten.

G. Salzmann



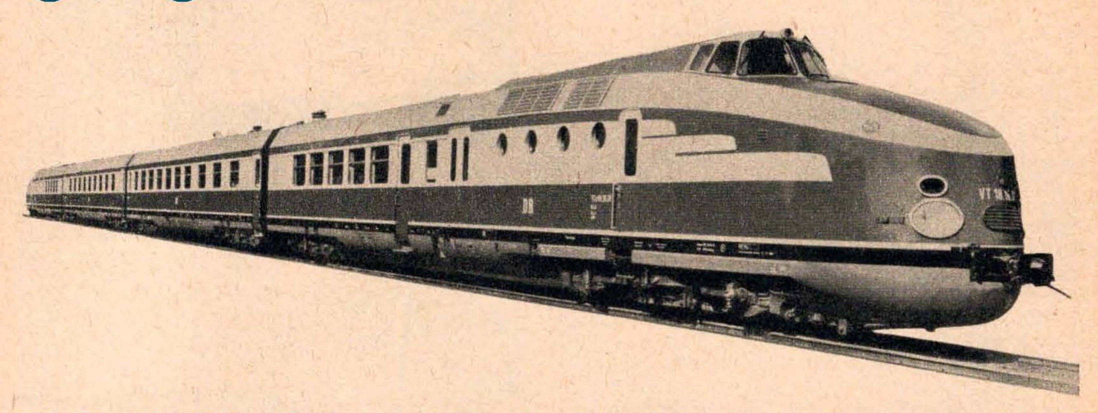
Die Türen des „601" weisen Kurbelfenster sowie die als Zuggriffe ausgebildeten Innen- und feststehenden Außenklinken auf. Am Armaturenbrett fällt der über dem Zünd-Anlaßschloß liegende Druckknopf für die serienmäßig eingebaute Scheibenwaschanlage auf.



Eine bessere Anordnung für die hintere Sitzbank und die erhöhte Kopffreiheit wird man im Wagenfond begrüßen.

ROBERT ECKELT

Schneller Zug – gut gebremst



Die Deutsche Reichsbahn hat einen Diesel-Triebwagenzug in Erprobung. Rot und gelb steht das 97,3 m lange vierteilige Fahrzeug auf dem Ausgangsbahnhof der Versuchsstrecke. Schon das Typenschild an der Frontseite verrät einiges über das „Innenleben": Vt 18.16.01. „18" bedeutet 1800 PS, „16" gleich 160 km/h Höchstgeschwindigkeit und „01" – das erste Fahrzeug dieser Typenreihe. Die Beschriftung an den Seitenwänden besagt noch mehr: 67 t Masse hat jeder der beiden Triebwagen, 44,7 t der 1.-Klasse Wagen und 45 t der „Speisewagen". Insgesamt also 223,7 t. Der mittlere Achsdruck beträgt 20 Mp. Wer genau hinsieht, der findet am unteren Rand des Wagenkastens die Buchstaben „Hikss", die Abkürzung für Hildebrandt-Knorr-Schnellzugbremsen, ausgeführt in der Stellung SS (schnell und stark wirkend) und P (Personenzug). Soviel von außen.

Innen ist der ganze Zug mit hellgrauem Sprelacard verkleidet. Die 2.-Klasse-Fahrgastabteile der Triebwagen sind als sogenannte Mittelgangwagen ausgebildet, mit je zwei grünbezogenen Sitzreihen zu beiden Seiten des Durchgangs. Hier finden wir Sitze, wie wir sie vom Flugzeug her kennen: um 180° schwenkbar, die Lehnen verstellbar, so daß man jederzeit in Fahrtrichtung sitzen oder sich bequem zueinander drehen kann. Der 1.-Klasse-Wagen besteht aus sieben Abteilen zu je sechs Plätzen, blau gepolstert. Zwei weitere Abteile sind zu einem gemütlichen Salon, in rot und grau getönt, zusammengefaßt. Über die Kücheneinrichtung mit den zwei ölbeheizten Öfen im Speisewagen haben sich die Kollegen der Mitropa bei einer ersten Besichtigung schon lobend geäußert.

Bemerkenswert sind auch die Waschräume und Toiletten mit kaltem und warmem Wasser. Selbstverständlich ist ein 220-V-Anschluß für Trockenrasierer vorhanden. Alle Räume sind mit einer Antidröhnmasse und die Decken mit einer schallschluckenden Dachblende versehen.

Ein Maximum an Komfort für unsere Reisenden – gestaltet von den Waggonbauern in Görlitz, die ja schon reichlich (Export-) Erfahrungen haben.

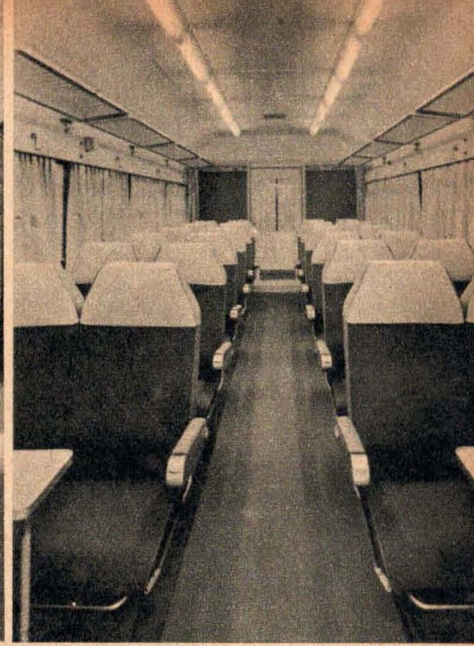
Doch noch sind alle Sitze mit Schonüberzügen versehen; an Stelle der Reisenden stehen pro Platz 80 kg schwere Betongewichte, auf den Polstern liegen diverse Manometer, die mit den Bremszylindern verbunden sind, und durch die ganze Länge des Zuges schlängelt sich ein Gewirr elektrischer und pneumatischer Leitungen.

Die Ingenieure der Versuchs- und Entwicklungsstelle für die Maschinenwirtschaft der Deutschen Reichsbahn aus Halle, die heute noch einen gesonderten Meßwagen angehängt haben, sind „an Bord", um Bremsmessungen durchzuführen. Die Fahrt kann beginnen.

Die Türen schließen selbsttätig wie bei der S-Bahn, pneumatisch betätigt. Wichtigstes



Der Speiseraum ist mit 24 Plätzen ausgestattet



Blick in das 2.-Klasse-Abteil (Werkfotos)

Instrument im Führerstand ist das kleine Handrad, mit dem der Lokführer die Drehzahl der Dieselmotoren einstellt. Ein Lämpchen leuchtet auf – und erlischt, sobald die gewünschte Drehzahl erreicht ist. Nächste Stufe – wieder Lämpchen – und so fort. Rechts vom Lokführer das Bremsventil für die Einleitung des Bremsvorganges. Diesem gilt das besondere Interesse der Fachleute aus Halle, die schon aufmerksam an ihren Geräten und Wechselsprechapparaten stehen. Sobald der Bremsvorgang ausgelöst ist, wird über einen Kontakt ein Zählwerk in Gang gesetzt, das die Zahl der Radumdrehungen bis zum völligen Stillstand des Zuges registriert. Die Zahl der Umdrehungen mal dem Radumfang, der ja bekannt ist, ergibt den Bremsweg. Diese Werte kommen in ein Diagramm, das auf der Abszisse den Bremsweg und in mehreren „Kurven", die mit einem Einheitszug ermittelt wurden, die vorgesehene Höchstgeschwindigkeit des Zuges enthält.

Mittels des Zählwerkes und einer Stoppuhr kann man natürlich auch die Geschwindigkeit, die zu Beginn des Bremsversuches genau bekannt sein muß, ermitteln, und zwar genauer als dies mit einem üblichen Tachometer möglich wäre.

Ein Pendel, sorgfältig gelotet aufgestellt, mißt und registriert die Augenblicksverzögerung, aus der man die mittlere Verzögerung ableiten und erkennen kann, ob zu irgendeinem Moment der Reibwert zwischen Rad und Schiene überschritten wurde, d. h. das Rad „ins Rutschen" kam. Das darf natürlich niemals vorkommen, selbst wenn der Zug aus der Maximalgeschwindigkeit am Vorsignal innerhalb von 1000 m bis zum Hauptsignal zum Halten gebracht werden muß. Deshalb wurde der Vt 18 zusätzlich mit sogenannten Magnetschienenbremsen ausgerüstet, die ein Durchrutschen auch auf glatter Schiene mit Sicherheit verhindern und den Bremsweg erheblich verkürzen. Gesonderte Drähte messen die dabei auftretende Erwärmung.

Nach Abschluß der Bremsversuche werden noch Leistung und Fahrzeuglauf untersucht sowie Geräuschmessungen durchgeführt und die Ergebnisse in Noten 1 . . . 5 zusammengefaßt.

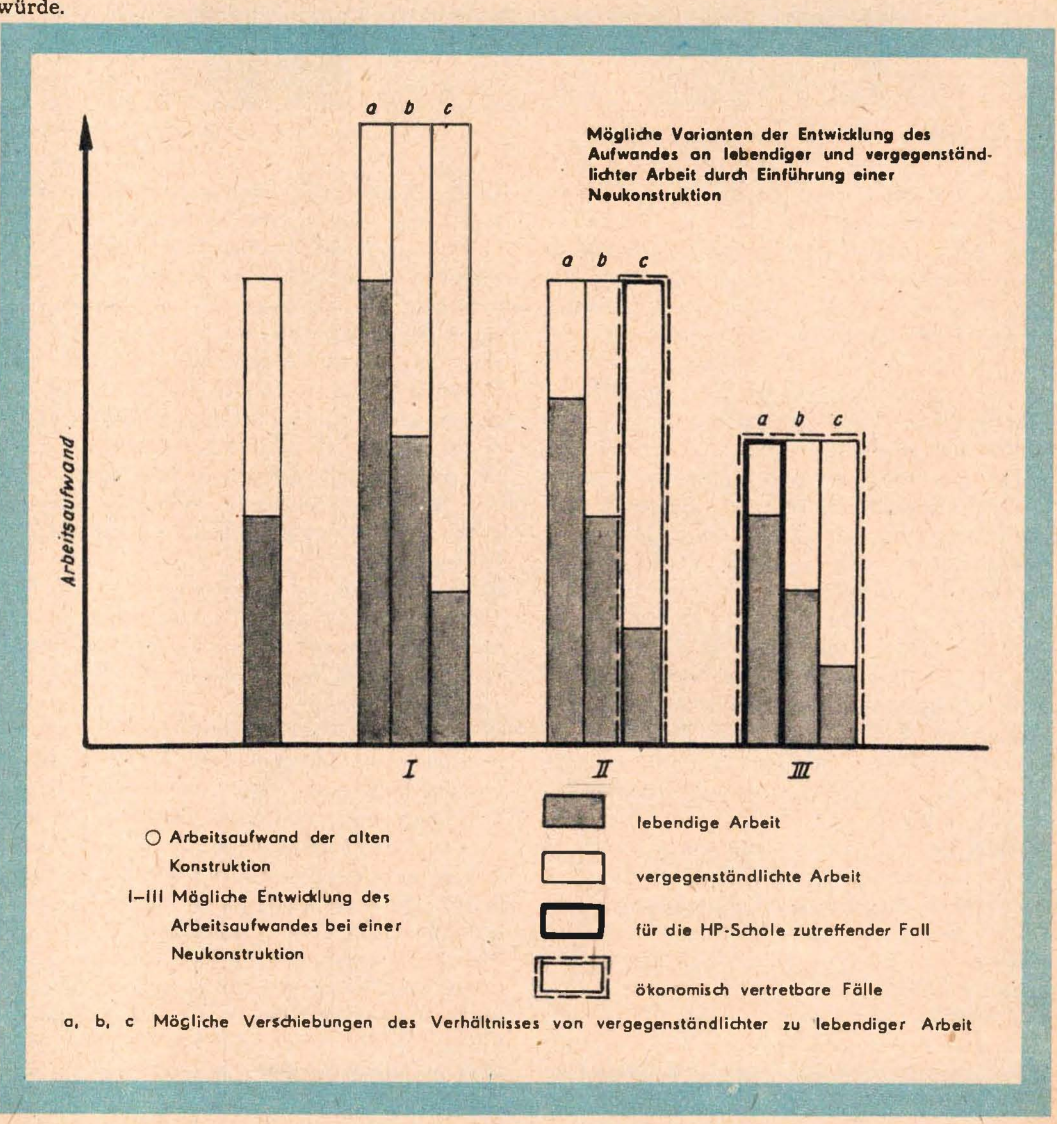
Wir wollen diesen Ergebnissen nicht vorgreifen, aber der Zug läuft auch bei hohen Geschwindigkeiten außerordentlich ruhig. Der Reporter, der sich Notizen machen mußte, kann's bestätigen.

Bei einer dieser Fahrten wurden 163 km/h erzielt. Für solche Fahrten gelten naturgemäß besondere Schnellfahrvorschriften, die u. a. vorsehen, daß sich die Bahnhofsaufsicht während der Vorbeifahrt am Bahnsteig aufzuhalten hat, daß die Schranken früher als üblich zu schließen sind und daß sich niemand an der Strecke mit anderen Arbeiten beschäftigen darf.

HP-Schale

steigert Arbeitsproduktivität

Warum hat die HP-Schale solche Schwierigkeiten, sich bei uns durchzusetzen? In England, Frankreich, Italien, Norwegen und in jüngster Zeit auch in Westdeutschland wird sie mit großem Erfolg verwendet. Den, der die Diskussion in der Zeitschrift aufmerksam verfolgt hat, wundert das nicht. Alles spricht für diese Schale. Stein des Anstoßes ist für viele HP-Schalen-Gegner die angeblich sinkende Arbeitsproduktivität. Es lohnt, auf dieses „Argument“ näher einzugehen. Denn es ist ein Paradoxon, daß die Arbeitsproduktivität sinken soll, die Anwendung der HP-Schale aber vor allem durch den geringen Kostenaufwand gerechtfertigt würde.



Die Ursachen für diesen Trugschluß, denn um einen solchen handelt es sich zweifellos, liegen in der gegenwärtig üblichen Methode zur Messung der Arbeitsproduktivität im Bauwesen.

Die Arbeitsproduktivität ist das Verhältnis der verausgabten Arbeit zu einer geschaffenen Gebrauchswerteinheit. In der Kategorie „verausgabte Arbeit" werden die sogenannte lebendige Arbeit (beispielsweise Löhne des Baubetriebes) und die vergegenständlichte Arbeit (zum Beispiel Abschreibungen, Material) zusammengefaßt. Es ist wichtig zu wissen, daß die vergegenständlichte Arbeit an sich auch lebendige darstellt. Sie wurde nur zeitlich früher geleistet — beispielsweise in der Zementindustrie oder im Maschinenbau.

Im Bauwesen ermitteln wir gegenwärtig die Arbeitsproduktivität aus dem Verhältnis von Bruttoproduktion zu Arbeitskräfteaufwand (Bruttoproduktionsmethode). Diese Methode berücksichtigt also nur die lebendige Arbeit. Das aber führt in der Praxis zu Fehlschlüssen.

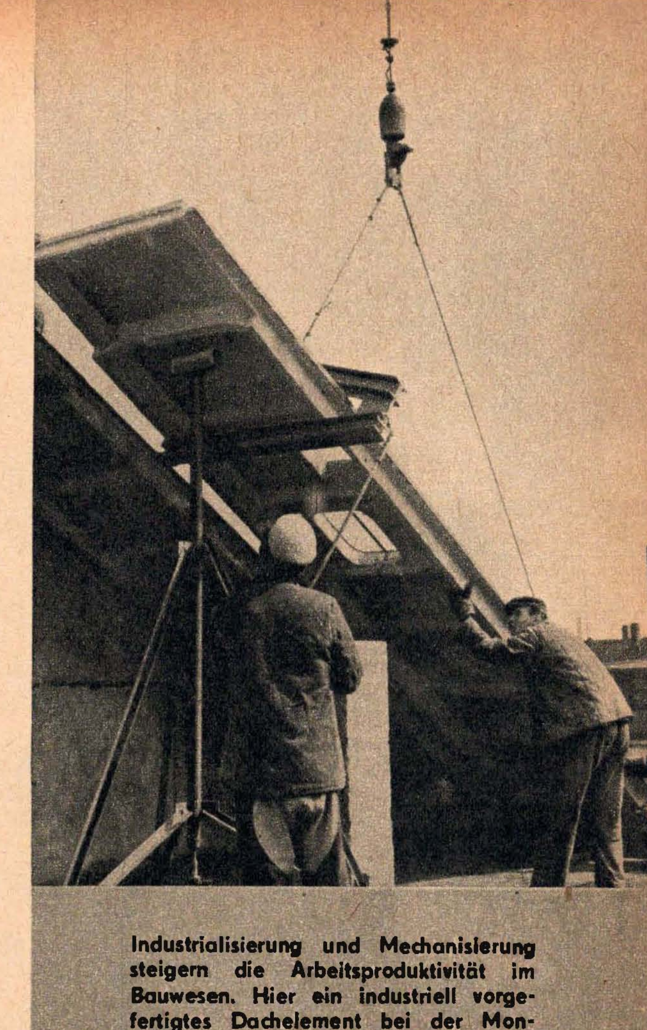
Um diese Tendenz deutlich zu machen, habe ich in einem Schaubild die drei Möglichkeiten der Veränderung des Gesamtarbeitsaufwandes für ein Erzeugnis — zum Beispiel eine Industriehalle — unter Berücksichtigung von lebendiger und vergegenständlichter Arbeit dargestellt.

Im Fall I ist die Arbeitsproduktivität gesunken, weil sich der Gesamtarbeitsaufwand erhöht hat. Da aber die Bruttoproduktionsmethode das Verhältnis Gesamtaufwand zu lebendiger Arbeit als Arbeitsproduktivität auffaßt, ist es möglich, durch eine Verschiebung des Verhältnisses von lebendiger zu vergegenständlichter Arbeit im Fall I eine Senkung, Konstanz oder Steigerung der Produktivität auszuweisen (Fälle Ia, b, c). Die Verringerung der lebendigen bei wachsender vergegenständlichter Arbeit bedeutet jedoch eine Verlagerung der Arbeit von der Baustelle in die Baustoffindustrie und in den Maschinenbau.

Im Fall III tritt eine echte Steigerung der Arbeitsproduktivität ein, weil der Gesamtarbeitsaufwand gesunken ist. Allerdings gibt es auch da wieder drei Möglichkeiten. Aber alle drei ergeben die gleiche Steigerung. Die Fälle c der Beispiele I und II sind zwar die Widerspiegelung einer technischen Weiterentwicklung im Betrieb, ändern aber nichts an der Arbeitsproduktivität. Entscheidend für echten technischen Fortschritt bleibt die Verringerung des Gesamtarbeitsaufwandes. Und die liegt nur bei IIIc vor. Dem trägt die Bruttoproduktionsmethode nicht Rechnung.

Betrachtet man die HP-Schale nach diesen Gesichtspunkten, so wird deutlich, daß es sich dabei um den Fall IIIa handelt. Da der Gesamtaufwand an Arbeit gesunken ist, steigt die Arbeitsproduktivität an. Diese Steigerung wird jedoch durch die Bruttoproduktionsmethode nicht erfaßt, weil sich das Verhältnis zugunsten der lebendigen Arbeit verändert hat. Begründet liegt diese Verschiebung darin, daß die Steigerung der Arbeitsproduktivität vor allem durch Materialeinsparungen erzielt wird.

Die Arbeitsproduktivität ist also kein Argument gegen, sondern für die HP-Schale. Ihre Messung hat allerdings nicht nur für diese neue Konstruktion Bedeutung, sondern für das gesamte Bauwesen. Im neuen ökonomischen System der Planung und Leitung der Volkswirtschaft ist vorgesehen, im Bauwesen die Brutto- durch die Nettoproduktionsmethode zu ersetzen. Auch sie stößt häufig noch auf Ablehnung, vermittelt aber ein viel realeres Bild von der Arbeitsproduktivität eines Betriebes. Bei dieser Methode werden von der Bruttoproduktion alle Vor- und Fremdleistungen (Material, Abschreibungen, fremde Bauleistungen) abgezogen. Die so erhaltene „Nettoproduktion" stellt man dem Arbeitsaufwand des Baubetriebes gegenüber. Damit läßt sich die tatsächlich erbrachte Leistung des Baubetriebes unabhängig von der Menge des verbauten Materials nachweisen.



Industrialisierung und Mechanisierung steigern die Arbeitsproduktivität im Bauwesen. Hier ein industriell vorgefertigtes Dachelement bei der Montage. Foto: Chr. Benjak

Es wäre interessant zu erfahren, was andere Kollegen vom Bau zu dieser Problematik meinen.

Günter Schneider, Student der Fak. Ing.-Ök., Fachrichtung Bau, an der TU Dresden



Eine Lehr- und Heilstätte

VON EBERHARD SCHULZE

Vor eineinhalb Jahren war ich noch Mathematikstudent an der Martin-Luther-Universität in Halle. Das Studium machte mir Freude, bis dann plötzlich jener Zeitpunkt kam, an dem ich nicht mehr weiterstudieren konnte. Ich hatte eine Rippenfellentzündung und mußte längere Zeit in eine Heilstätte. Ich weiß, daß es trotz der vielen vorbeugenden Maßnahmen unserer Regierung noch solche Fälle gibt. Deshalb möchte ich heute von einer Möglichkeit erzählen, von der ich damals noch nichts wußte.

Als ich mich soweit wieder gesund fühlte, war an ein Weiterstudieren vorläufig nicht mehr zu denken, da sich mein Zustand noch weiter festigen mußte. Ich machte mir Gedanken um meine Zukunft. Da fiel eines Tages bei einer ärztlichen Visite das Wort „Rehabilitation"! Ich klammerte mich daran, wie sich ein Ertrinkender wahrscheinlich an einen Strohhalm klammert. Trotzdem sprach ich das Wort mit einer gewissen Angst aus, da ich noch nicht wußte, was sich dahinter verbirgt.

Ich erfuhr, daß in Rathmannsdorf im Kreis Staßfurt eine Rehabilitationsheilstätte für Funkmechaniker existiert, an der Männer aller Berufe auf Grund ihrer Krankheit (Tbc oder andere Lungenkrankheiten) zu Funkmechanikern umgeschult werden. Die Ausbildung dauert zweieinhalb Jahre und schließt mit dem Facharbeiterbrief ab.

Zur Aufnahmeprüfung hatten sich viele Bewerber eingefunden, alte und junge, vom Traktoristen bis zum verhinderten Studenten. Ich bildete mir ein, daß die Prüfung sehr leicht sei, da nach meiner Meinung das Krankheitsbild entscheidend sein mußte. Aber das war gar nicht so. Es wurden Anforderungen gestellt, die etwa dem Niveau der 9. bis 10. Klasse entsprechen: Gleichungen, technische Knobeleien, Geschicklichkeitsaufgaben, ein Aufsatz über das Telefon, ein Deutschdiktat und mündliche Vorträge. Es wurde gesiebt. Einige fielen durch, die meisten konnten im Herbst 1962 mit ihrer Lehre hier anfangen. Ich gehörte auch dazu.

In der Rehabilitationsheilstätte lernen etwa 120 Männer, die alle schon einen Beruf hatten oder gerade dabei waren, einen zu erlernen. Ihnen wird hier unter ärztlicher Kontrolle des Chefarztes Dr. med. Sussmann und des Ausbildungsleiters Ing. Bruno Richter die Möglichkeit gegeben, einen sehr interessanten Beruf zu erlernen.

Nun kann es bei uns natürlich nicht so wie in anderen Lehrbetrieben zugehen, denn es muß noch mehr oder weniger Rücksicht auf die überstandene akute Krankheit genommen werden. Trotzdem fingen wir in der Werkstatt gleich mit der Grundausbildung Metall an. Es kamen Lehrunterweisungen über das Sägen, Feilen, Bohren, Löten, Drehen, Punktschweißen, über



Oben: Unter der Anleitung erfahrener Fachleute lernen die Rehabilitanten ihren künftigen Beruf

Rechts: Zur Grundausbildung gehört auch das Bedienen der Fräsmaschine

das Abkanten, über die Kreissäge, über das Nieten, über Anreißen und so weiter ... Als Prüfungsarbeit zum Abschluß der Grundausbildung Metall wurde ein Gehäuse und Chassis für ein herkömmliches Röhrenvoltmeter angefertigt.

Anschließend gab es eine Einweisung in die Kunststoffbearbeitung. Es wurde mechanisch ein Superspulensatz gefertigt, den wir nach einjähriger Ausbildung zur Zwischenprüfung schalten mußten. In dieser Arbeit waren alle Arbeitsgänge, die wir bisher erlernt hatten, vereint.

In den ersten beiden Halbjahren hatten wir drei Tage in der Woche Schule, die anderen drei Tage waren wir in der Werkstatt. In der restlichen Zeit der Ausbildung ändert sich dieses Verhältnis zugunsten der Werkstatt. Trotzdem sind wir natürlich gegenüber unseren Kollegen, die „draußen" unseren Beruf erlernen, etwas benachteiligt. Aber ich bin der Auffassung, daß man die fehlenden Stunden der Werkstatt später „draußen" schnell wieder durch die hiesige bessere Ausbildung in Hinsicht auf die Theorie nachholen kann.

In der Schule werden verhältnismäßig hohe Anforderungen gestellt. Ein sehr wunder Punkt dabei ist die Mathematik, weil wir die verschiedensten Voraussetzungen mitbringen. Mathematik ist aber das wichtigste Fach, ohne sie kommt es auch bald zu Schwierigkeiten in Fachkunde.

In unserer Ausbildung gehen wir über das Klammerrechnen, die binomischen Formeln, das Bruchrechnen, die Potenzgesetze, die Winkelfunktionen bis zu den Logarithmengesetzen und deren Anwendung.

Einen breiten Raum in der Ausbildung nimmt selbstverständlich die Fachkunde ein. Anfangs werden die Grundbegriffe – elektrischer Stromkreis, Induktion, Magnetismus — besprochen. Dann geht es mit vollen Segeln in die Schwingkreise und die Röhrentechnik und weiter bis zur Fernsehtechnik. An dieser Stelle möchte ich erwähnen, daß die Lehrbücher, die für unsere Ausbildung zur Verfügung stehen, sehr mangelhaft sind. Das einzige Buch, das uns noch bleibt, ist die „Fachkunde für Funkmechaniker" vom Verlag Volk und Wissen. Aber auch dieses Buch entspricht kaum noch den Anforderungen, die heute bei der Ausbildung zum Funkmechaniker gestellt werden.

Eine gute Verbindung zwischen Theorie und Praxis stellen die Lehrunterweisungen dar, die regelmäßig abgehalten werden. In ihnen wird der Stoff der Fachkunde Elektrotechnik vertieft, neuer kommt hinzu, und alles bildet eine gute Einheit für den praktischen Unterricht in der Werkstatt.

Man soll nicht glauben, daß es für die Werkstatt nichts zu tun gibt. Als Abschluß im ersten Lehrjahr haben wir begonnen, einen Super zu schalten. Das ist unsere erste große Schaltarbeit nach vielen vorhergehenden kleinen und größeren Übungen. Das Netzteil unterzubringen war zunächst noch ganz einfach, beim NF-Verstärker begannen dann schon die Platzschwierigkeiten. Es ist ein erhebender Moment, wenn man zum ersten Mal aus seinem Einkreiser Musik hören kann. Nach dem Schalten des NF-Verstärkers ging es dann ans Messen. Vor jeder Messung galt es, genau theoretisch zu begründen, welches Meßgerät man mit welchem Innenwiderstand zu verwenden hat. Die Ergebnisse waren alle in Meßprotokollen festzuhalten. Es ist gar nicht so einfach, es mit diesen Meßprotokollen den Lehrausbildern recht zu machen.

Aber auch noch andere theoretische Arbeiten sind für die Werkstatt anzufertigen. Am Ende des ersten Halbjahres gab es die erste Hausarbeit. Das Thema lautete „Der Kondensator als Bauelement". Diese Arbeit war noch verhältnismäßig einfach, da man nur die verschiedenen Daten aus Büchern und Prospektmaterial zusammenzutragen brauchte. Am Ende des zweiten Halbjahres wurde es dann wesentlich komplizierter. Es galt, einen Spulensatz zu konstruieren (für Mittelwelle und einen für Kurzwellenbereich), zu berechnen und die Grundlagen, die bei der Konstruktion verwandt wurden (Schwingkreis usw.), zu erklären. Dabei mußte immer die Praxis an der richtigen Stelle mit der Theorie verbunden werden.

Das war einiges aus unserem Leben hier. Ich konnte nicht alles schreiben, aber ich hoffe, daß man doch einen kleinen Eindruck von unserem hiesigen Aufenthalt bekommen hat. Und wer noch mehr wissen will, kann ja mal herkommen und sich alles ansehen.



KR 51

Ein neuer Schritt von Simson:

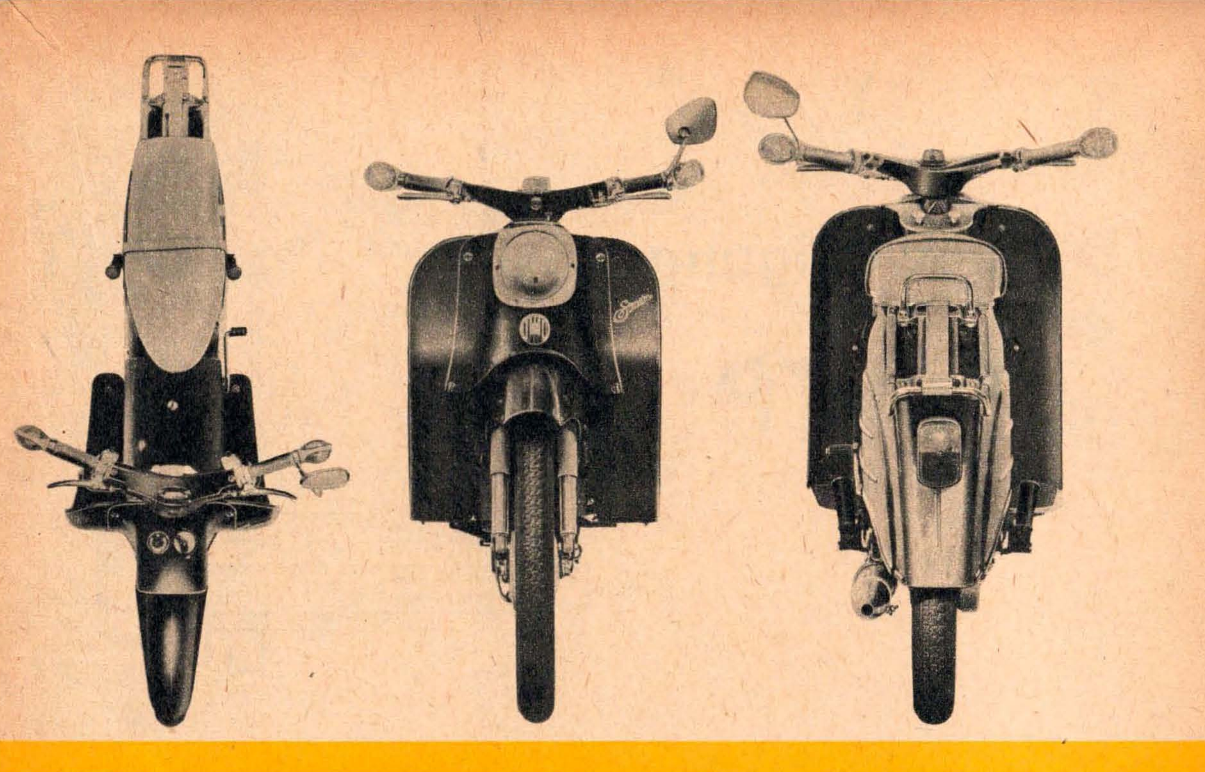
An dieser Stelle etwas über die Leistungsfähigkeit der Mopeds aus Suhl sagen zu wollen hieße Eulen nach Athen tragen. Dennoch gab es aus dem Kreis der Mopedfahrer in letzter Zeit manche Kritik am VEB Fahrzeug- und Gerätewerk Simson. Diese Kritiken betrafen allerdings selten die Qualität der ausgelieferten Kleinfahrzeuge. sondern beschäftigten sich mit dem Nichterscheinen eines zweisitzigen Typs. Wenn auch ein solches Fahrzeug kaum für längere Fahrten mit zwei Personen in Frage käme, so besteht doch oft der Wunsch. ein größeres Kind oder auch einmal den Ehepartner auf Kurzstreckenfahrten mitzunehmen.

Heute ist es nun soweit, daß wir die erste Neuentwicklung aus der thüringischen Metropole des Mopedbaues vorstellen können. Es handelt sich um den Kleinroller KR-51, der den Namen „Schwalbe" erhielt. Zwar drückt die Typenbezeichnung eine Verwandtschaft zu dem bekannten KR-50 aus, dennoch sind wir überzeugt, daß es eine Schwalbe ist, die den Sommer macht. Mit anderen Worten: Da jetzt das leistungsgesteigerte Triebwerk und die ebenfalls für den Zweimannbetrieb notwendige stärkere Bereifung zur Verfügung stehen, ist die Bahn frei für weitere gleichartige Konstruktionen. für einen strahlenden Mopedsommer.

Der zweisitzige KR-51 besitzt einen neuentwickelten, gebläsegekühlten Einzylinder-Zweitaktmotor, der bei einem Hub von 39,5 mm und einer Bohrung von 40 mm einen Hubraum von 49,6 cm³ aufweist. Unter einer Verdichtung von 9,5 : 1 gibt dieses Triebwerk eine Leistung von 3,4 PS bei 6500 U/min ab. Die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeugs liegt demzufolge bei 60 km/h. Obwohl die Verkleidungsteile des neuen Kleinrollers denen des KR-50 ähnlich sind, unterscheidet sich das Fahrzeug doch wesentlich von seinem Vorgänger. Um einem später erscheinenden Testbericht nicht vorzugreifen, sollen hier nur einige dieser Unterschiede erwähnt werden. Bleiben wir gleich beim Triebwerk. Die Primärkraftübertragung erfolgt hier mittels schrägverzahnter Zahnräder. Die Sekundärübertragung (Getriebe-Hinterrad) wird durch eine Einfachrollenkette vorgenommen. Ihre Besonderheit ist, daß sie durch profilierte Gummischutzschläuche und einen hinteren Kettenkasten vollgekapselt wurde. Dieses System, das sich bisher bei den Zschopauer Motorradtypen bestens bewährte, wirkt sich sehr verschleißmindernd auf die Kette aus. – Der Kraftabtrieb erfolgt über eine Vierscheiben-Ölbadkupplung auf das klauengeschaltete Zahnradgetriebe, dessen drei Gänge von der linken Lenkerseite aus wie bei den bisherigen Mopedtypen geschaltet werden.

Die „Schwalbe" besitzt ferner mittels Steckachsen austauschbare Räder mit verstärkten Speichen und einer Bereifung von 2,75–20. Während vorn eine Langschwinge mit Federbeinen und einem Federweg von 105 mm zum Einbau kam, findet man hinten eine gleichartig gefederte Schwinge mit 85 mm Federweg.

Bemerkenswert ist auch die elektrische Anlage des neuen Fahrzeugs. Sein Schwunglicht-Magnetzünder ist eine Neuentwicklung und liefert neben der Lichtleistung von 15 W für den abblendbaren Scheinwerfer mit 136 mm Lichtaustritt weitere



Der Blick von oben läßt gut die Sitzbank, die Bedienungsteile am Lenker und das neben dem beleuchteten Tachometer im neuen Scheinwerfergehäuse liegende Zündschloß erkennen.

Von vorn sind gut die Federbeine der vorderen Langschwinge zu betrachten. Neben dem Scheinwerfergehäuse, das von den neuen ES-Typen bereits bekannt ist, fällt die Parkleuchte auf dem Profillenker auf.

Der weitreichende Schmutzschutz durch das vordere Spritzblech, die Gepäckbrücke und die neuentwickelte Bremsschlußleuchte fallen bei diesem Foto besonders ins Auge.

18 W für das Bremslicht und über eine besondere Drosselspule 5 W für das Rücklicht. Als Rückleuchte findet eine neuentwickelte Bremsschlußleuchte mit großem Lichtaustritt Verwendung. An den Lenkerenden sind Blinkleuchten angeordnet, die durch einen Bleisammler von 4,5 Ah gespeist werden. Die Nachladung dieses Sammlers erfolgt während des Fahrbetriebes. Auf der Lenkermitte ist außerdem eine 2-W-Parkleuchte angeordnet, die gleichfalls durch den Bleisammler versorgt wird. Natürlich besitzt der KR-51 auch eine Lichthupe und einen abziehbaren Zündschlüssel.

Bliebe abschließend noch zu bemerken, daß auch der KR-51 zulassungsfrei ist und mit dem üblichen Moped-Berechtigungsschein gefahren werden kann. Sein Preis (mit Alu-Felgen) beträgt 1315,– DM.

Einige technische Daten:

In Klammern ( ) Werte des bisherigen KR 50

Motor	Einzylinder-Zweitakt
Hub	39,5 mm (42,0 mm)
Bohrung	40,0 mm (38,0 mm)
Hubraum	49,6 cm³ (47,6 cm³)
Verdichtung	9,5 : 1 (7,5 : 1)
Höchstleistung	3,4 PS (2,1 PS)
bei Drehzahl	6500 U/min (5500 U/min)
Kühlung	Radialgebläse auf Kurbelwelle (Fahrtwind)
Kupplung	Vierscheiben-Ölbad (Dreischeiben-Ölbad)
Getriebe	Dreigang, handgeschaltet (Zweigang)
Zündkerze	M 14-280 (M 14-225)
Federung, vorn	Langschwinge mit Federbeinen (Kurzschwinge mit Schraubenfedern)
Federung, hinten	Schwinge mit Federbeinen (Schwinge mit Federbeinen)
Bereifung	2,75 – 20 (2,50 – 16)
Felgen	1,5 A × 16-3 (1,5 A × 16)
Länge	1815 mm (1800 mm)
Breite	745 mm (620 mm)
Höhe	1125 mm (950 mm)
Radstand	1190 mm (1175 mm)
Zul. Gesamtmasse	230 kg (170 kg)
Anzahl der Sitze	2 (1)
Höchstgeschwindk.	60 km/h (50 km/h)
Verbrauch	2,6 l/100 km (2,5 l/100 km)

DR. RER. NAT. HANSGEORG LAPORTE

Die Bewältigung der Leere (II)

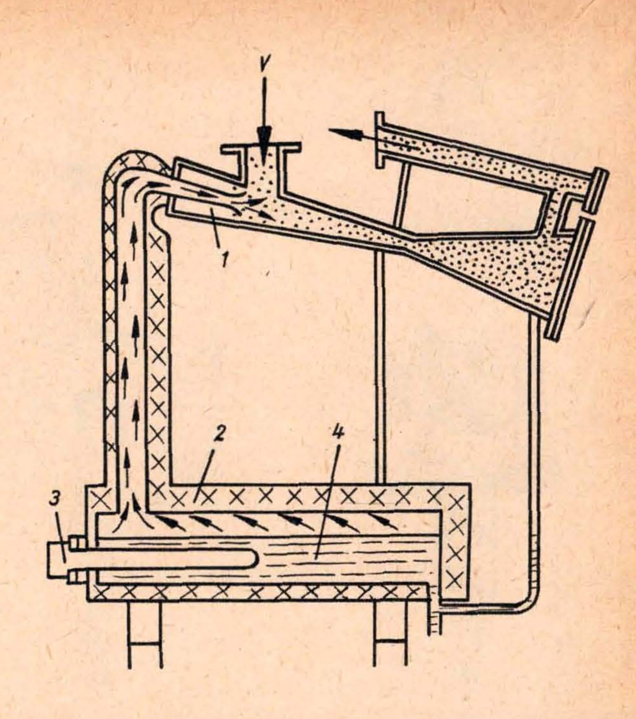
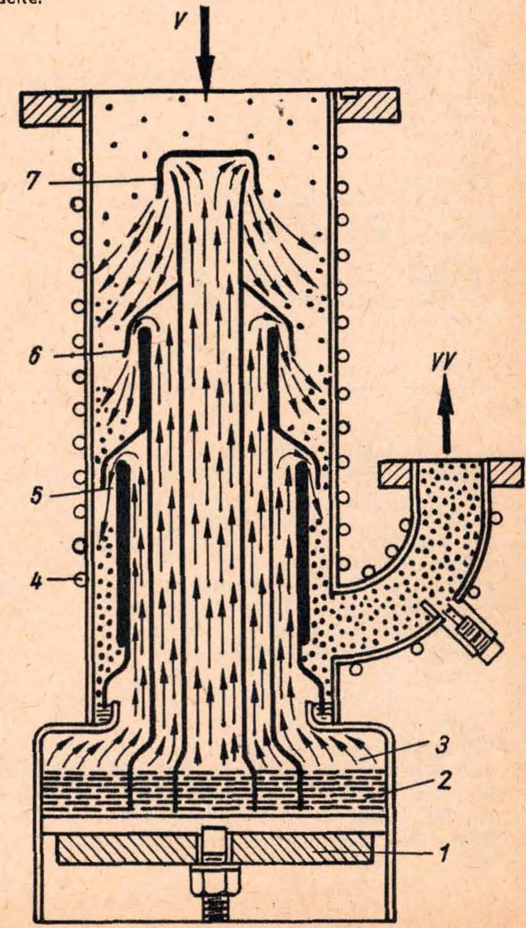


Abb. 1 **Öldampfstrahlpumpe.**
1 Düse, 2 Wärmeisolation, 3 Heizelement, 4 Öl, V Rezipientenseite.

Mit den bisher dargestellten Vakuumpumpen (s. Heft 2/1964) konnte in kleinen Gefäßen ein mittleres Vakuum erzeugt werden. Aber die Industrie, die sich endgültig der Vakuumtechnik bemächtigt hatte, stellte höhere Anforderungen. Ein besseres Vakuum verlangten u. a. die Herstellung von Glühlampen — ihre Serienfertigung machte höhere Pumpleistungen erforderlich —, die Produktion von Duwargefäßen (Thermosflaschen) und die Fabrikation von Radioröhren. Hinzu kam, daß sich auch die chemische Industrie Vakuumverfahren, wie Vakuumtrocknung und -destillation von Substanzen, zuwandte. Während aber die Elektroindustrie in Vakuumgefäßen kleiner Abmessungen, wie sie Glühlampen und Radioröhren darstellen, eine hohe Luftleere benötigt, braucht die Chemie kein derartiges hohes Vakuum, sondern große Gefäße und wegen der Menge der abzupumpenden Dämpfe außerordentlich hohe Pumpleistungen. In neuester Zeit machten auch die Atomphysik und die Weltraumforschung ihre Forderungen an die Vakuumtechnik geltend. Bei beiden Gebieten handelt es sich darum, ein äußerst hohes Vakuum in großen Gefäßen zu erzeugen, um beispielsweise die sich im Weltraum abspielenden Prozesse nachahmen zu können. Im folgenden soll beschrieben werden, wie die Vakuumtechnik diesen verschiedenartigen Anforderungen im Laufe ihrer weiteren Entwicklung gerecht geworden ist.

Um 1860 erfand der Franzose Giffard die Dampfstrahlpumpe, den Injektor zur Speisung von Dampfkesseln. Etwa fünfzig Jahre später wurde dieses Prinzip bei der Vakuumerzeugung angewendet. Dampfstrahlpumpen (Booster) werden mit Quecksilber- oder Öldampf betrieben. Der mittels elektrischer Heizung erzeugte Dampf strömt aus einer Treibdüse in eine Staudüse.



Er vermischt sich mit der aus dem zu evakuierenden Raum nachströmenden Luft und transportiert sie in das Vorvakuum. Der Dampf wird an der durch einen Wassermantel gekühlten Wand der Pumpe niedergeschlagen. Das Kondensat fließt über ein Rückleitungsrohr mit Barometerverschluß zum Ölbehälter zurück *(Abb. 1)*.

Wahrscheinlich im Bemühen um ein besseres Vakuum für die Herstellung von Elektronenröhren stießen Gaede, Volmer, Langmuir, Crawfort und andere bei ihren Versuchen mit Quecksilber-Dampfstrahlpumpen zur Diffusionspumpe vor *(Abb. 2 und 3)*. Bei einem bestimmten Vorvakuum, das vom Treibmittel (Quecksilber, Hochvakuumöle) und von der Konstruktion der Pumpe abhängt, diffundieren die Luftmoleküle durch einen Diffusionsspalt in einen Dampfstrahl und werden in das Vorvakuum weiterbefördert. Der Treibmitteldampf muß direkt hinter dem Diffusionsspalt kondensiert werden. Die Wände besitzen deshalb Wasserkühlung, die zugleich das Eindringen des Dampfes in den Rezipienten verhindert.

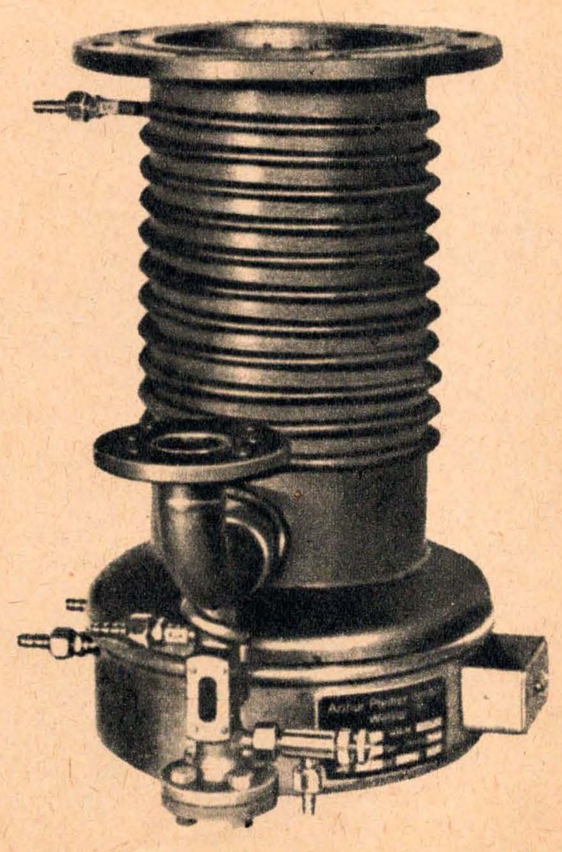
Das bei Diffusionspumpen erzielbare Vakuum hängt vom Restdruck des Treibmittels bei Zimmertemperatur ab. Quecksilber hat bei dieser Temperatur noch einen hohen Dampfdruck. Man muß den Restdampf deshalb ausfrieren. Zu diesem Zwecke schaltet man zwischen Pumpe und Rezipienten eine Kühlfalle ein. Füllt man sie mit flüssiger Luft, so kondensiert an ihrer Wand der Treibmitteldampf. Bei einer Temperatur der flüssigen Luft von etwa —182 °C beträgt der Restdampfdruck etwa 10^{-27} Torr, ist also vernachlässigbar gering geworden, da man mit Diffusionspumpen allein kaum über ein Hochvakuum von 10^{-7} Torr hinauskommen kann. Spezielle Diffusionspumpenöle (Apiezon-, Silikonöle, Sebacate u. a.) besitzen bereits von Natur aus bei Zimmertemperaturen einen geringen Dampfdruck, der den Wert von 10^{-7} Torr haben kann. Bei ihrer Verwendung würde die Kühlfalle natürlich hinfällig. Sie haben jedoch gegenüber Quecksilber den Nachteil, daß ihr Restdampf z. B. in Elektronenröhren teils durch die glühende Kathode, teils durch Elektronenbeschuß zersetzt wird, was zu Störungen in der

Abb. 2 (links) Dreistufige Diffusionspumpe.
1 Heizelement, 2 Öl, 3 Öldampf, 4 Wand mit Kühlschlangen, 5 Strahl- und Diffusionsdüse (1. Stufe), 6 und 7 Diffusionsspalte (2. und 3. Stufe), VV Vorvakuumseite, V Rezipientenseite.

Abb. 3 (rechts) Dreistufige Öldiffusionspumpe aus Metall mit Wasserkühlung und Ölstandskontrolle.
Förderleistung 4400 m³/h bei 10^{-4} Torr, Endvakuum 10^{-6} Torr.

Mit Pumpen erreichtes Vakuum

Kolbenluftpumpe von Guericke	etwa 20 Torr
Kolbenluftpumpe von Boyle	etwa 10 Torr
Wasserstrahlpumpe	10 Torr
Verbesserte Kolbenpumpe mit Ölfüllung	10^{-3} Torr
Quecksilber-Tropfenpumpe	10^{-3} Torr
Einstufige Rotationspumpe (Drehschieberpumpe, Wälzpumpe, Schwingkolbenpumpe)	10^{-2} . . . 10^{-3} Torr
Zweistufige Rotationspumpen	10^{-3} . . . 10^{-5} Torr
Zweistufige Pumpenkombination mit Rootspumpe	10^{-4} . . . 10^{-5} Torr
Molekularvakuumpumpe mit 1 Vorpumpe	10^{-6} . . . $5 \cdot 10^{-10}$ Torr
Öldampfstrahlpumpe	10^{-2} . . . $5 \cdot 10^{-4}$ Torr
Dreistufige Diffusionspumpe mit 1 Vorpumpe	10^{-6} . . . 10^{-7} Torr
Ionengetterpumpe mit 2 Vorpumpen	10^{-9} . . . 10^{-10} Torr
Sorptionspumpe mit 2 Vorpumpen	$5 \cdot 10^{-11}$ Torr



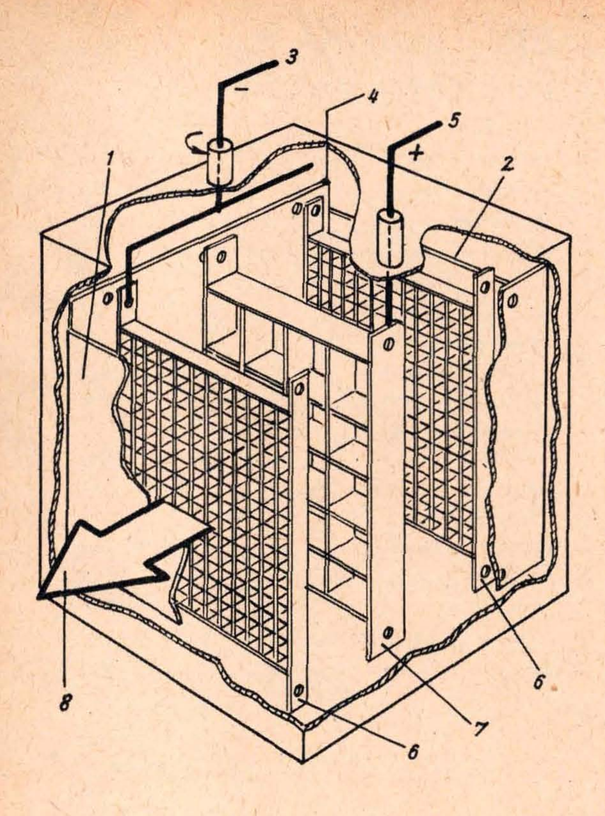
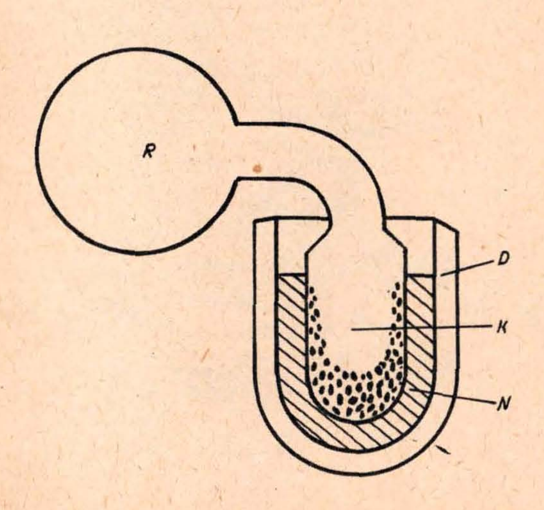


Abb. 4 System einer Ionengetter-Pumpe.
1, 2 Ionenkollektor, 3 und 5 Spannungszuleitungen 3000 V, 4 Erdleitung, 6 Kathodenbleche aus Titan, 7 Anode, 8 Richtung des Hilfsmagnetfeldes.

Abb. 5 Prinzip einer Kondensations-Vakuumpumpe.
R Rezipient, K Kondensationsgefäß, D Dewargefäß, N flüssiges Neon.



Röhre führt. Das ist auch der Grund dafür, daß man bei Elektronen-Beschleunigern (Synchroton u. a.) von Öldiffusionspumpen zu Quecksilberdiffusionspumpen zurückgekehrt ist.

Bereits im vorigen Jahrhundert stellten Physiker, die mit Gasentladungsröhren arbeiteten, fest, daß nach längerem Gebrauch die elektrische Entladung in den Röhren nicht mehr zündete und der Gasrest verschwunden war. (Den gleichen Effekt treffen wir heute ja leider sehr oft bei mit Gasen gefüllten Hochspannungs-Leuchtröhren an.) Die Aufzehrung des Gases hatte mehrere Ursachen. Von Interesse für die Hochvakuumerzeugung ist jedoch vor allem die Tatsache, daß das Metall der Kathode einer Entladungsröhre von den auftreffenden Gasionen zerstäubt wird. Es schlägt sich an den Wandungen der Röhre nieder und bindet das ionisierte Gas teils durch Anlagerung an die Oberfläche, teils durch Einlagerung zwischen Metallatome (Adsorption) und zum Teil durch chemische Reaktionen (Absorption). Man nutzt diesen Vorgang bei der Herstellung eines höheren Vakuums in der Glühlampen- und Elektronenröhrenfertigung aus. Beispielsweise werden in Glühlampen auf den Wendel aufgestrichener Phosphor und in Elektronenröhren Bariummetall durch Hochfrequenzheizung verdampft. Diese gasaufzehrenden, vakuumverbessernden Stoffe bezeichnet man als Getter. Stellt man nun die Kathode einer Gasentladungsröhre direkt aus einem wirksamen Getterwerkstoff, z. B. aus Titan her, so kann man solch eine Röhre als Hoch- bzw. Höchstvakuumpumpe benutzen. Man bezeichnet sie als Ionengetter-Vakuumpumpe *(Abb. 4)*. Die Ausführungen derartiger Pumpen sind sehr verschieden. Sie arbeiten entweder mit kalter Entladung und einem zusätzlichen Magnetfeld oder besitzen eine Glühkathode. Als Kathodenwerkstoff bevorzugt man Titan. Da das Titan im Pumpprozeß verbraucht wird, sind die Kathoden von größeren Ionengetter-Pumpen auswechselbar. Kleine Formen werden direkt an die zu evakuierenden Elektronenröhren angesetzt. Mit ihnen erreicht man ein Vakuum von 10^{-9} bis 10^{-10} Torr.

Eine völlig andere Form der Hochvakuumerzeugung ist das Ausfrieren der in einem Rezipienten enthaltenen Luft mittels eines tiefgekühlten Kondensationsgefäßes *(Abb. 5)*. Benutzt man als Kühlmittel einer solchen Kondensations-Vakuumpumpe verflüssigtes Neon, das in diesem Zustand eine Temperatur von —246 °C besitzt, so werden alle Gase und Dämpfe kondensiert, deren Siedepunkt bei Atmosphärendruck höher liegt. Im Rezipienten entsteht ein Hochvakuum.

Seit langem weiß man, daß Kokosnußkohle — unter Vakuum bei dauerndem Abpumpen ausgeglüht — die in einem mit flüssiger Luft gekühlten Gefäß vorhandenen Gase adsorbiert. Man kann auf diese Weise ein durch eine Diffusionspumpe erzeugtes Hochvakuum verbessern. Die Sache ist jedoch gefährlich, weil beim Aneinandergeraten von Kokosnußkohle und flüssiger Luft ein hochexplosives Sprengmittel entsteht. Man hat aus diesem Grund nach anderen nichtexplosiven Stoffen für diese Sorptions-Vakuumpumpen gesucht und sie in gewissen

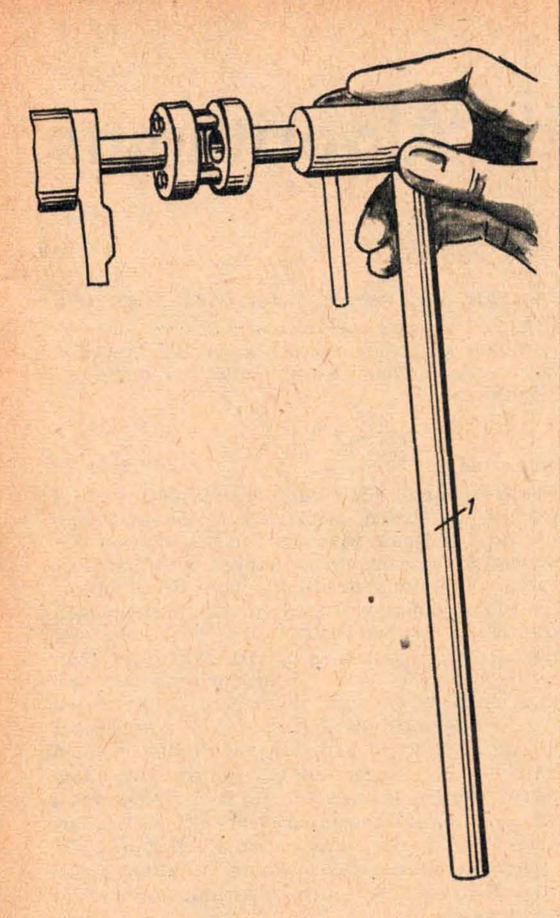


Abb. 6 Sorptionspumpe aus Stahl beim Anbau an einen Rezipienten.
1 Stahlrohr mit Zeolite.

basischen kristallinen Aluminium-Silikaten (Zeoliten) gefunden. Derartige Pumpen bestehen nur aus einem Edelstahlrohr, das das Sorptionsmittel enthält. Vor Gebrauch wird das Rohr *(Abb. 6)* mit diesem Mittel an eine Vakuumpumpe angesetzt und unter Ausheizen abgepumpt. Danach schraubt man die Sorptionspumpe an das zu evakuierende Gefäß und taucht sie nach dem Auspumpen auf Hochvakuum in einen Dewarbehälter, der mit flüssigem Stickstoff oder flüssiger Luft gefüllt ist. Auf diese Weise läßt sich ein Höchstvakuum von $5 \cdot 10^{-11}$ Torr erreichen.

Kondensations- und Sorptionspumpen erfordern eine Industrie, die in der Lage ist, schnell und billig flüssige Gase zu liefern.

Damit sind wir beim heutigen Stand der Vakuumtechnik angelangt. Die Tabelle auf der Seite 75 soll noch einmal die wichtigsten Entwicklungsstationen in Erinnerung rufen.

Fortsetzung von Seite 233

Produktion der Werkzeugmaschinen der DDR beeinträchtigt werden. Diese Frage ist entschieden zu verneinen. Die gegenseitigen Werkzeugmaschinenlieferungen der DDR und der UdSSR bauen auf der langfristigen internationalen Arbeitsteilung auf, die zwischen beiden Ländern durch zweiseitige Abkommen und die Beschlüsse des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe festgelegt ist. Ausgehend von der Verpflichtung im Rahmen dieser Abkommen, Erzeugnisse mit hohem technischen Stand und in ausgezeichneter Qualität zu liefern, müssen die Wissenschaftler, Ingenieure und Arbeiter des Werkzeugmaschinenbaues der DDR und vor allem die seiner Zulieferindustrie weiterhin große Anstrengungen in der Entwicklung und Produktion unternehmen. Dabei ergeben sich für die Jugend – gleich ob in der Werkstatt oder im Konstruktionsbüro – interessante und schwierige Aufgaben, deren Lösung Begeisterung und jugendlichen Schwung erfordert.

Kus.

Kleiner Bastelkniff

Entwickeln von Filmtiteln auf 2 × 8 mm Positiv-Film

Jeder Filmamateur möchte sein Filmmaterial völlig ausnutzen. Das führt dazu, daß viele Filmtitel gesondert aufgenommen und nachher in den Film eingefügt werden. Das Entwickeln des Titels bereitet keine Schwierigkeiten. Leider läßt die Bauart der Schmalfilmentwicklungsdose, die dazu noch 25,– DM kostet, kein Arbeiten bei Tageslicht zu. Ich habe mir deshalb überlegt, wie ich meine Zeiss-Tageslichtentwicklungsdose für Kleinbildfilme dafür verwenden kann. Aus starkem Pertinax (oder anderem Material) habe ich mir eine Platte ausgeschnitten. Sie paßt genau über die Achse des Spiraltellers und liegt unten auf der Spirale locker auf. In die Achse habe ich in Höhe der Perforation des 2 × 8-mm-Films einen kleinen Stift eingesetzt, in den ich den Film einhänge. Die Platte übernimmt nach dem Eindrehen des Films den gleichmäßigen Andruck. In die Platte habe ich noch eine Anzahl Löcher gebohrt, damit der Entwickler gleichmäßig aufsteigen kann. Ansonsten wird die Dose wie üblich verschlossen, und man kann bei Tageslicht entwickeln.

An Entwickler werden 250 ml benötigt und bei Metatyl-Hydrochinon ergibt sich bei 20 °C eine Entwicklungszeit von 3 . . . 4 min. Der 2 × 8-mmPositiv-Sicherheitsfilm hat eine Empfindlichkeit von ungefähr 4° DIN. Bei der Aufnahme hatte ich bisher 2 × 200 W Nitrafot, 16er Gang und Blende 4 . . . 5,6.

Helmut Arlt, Rostock

DIPL.-MATH. HORST GÖTZKE

Der lösende Algorithmus

Die Kunst des Programmierens besteht aus zwei Prozessen. Einmal ist das vorliegende praktische Problem auf die mathematischen Grundoperationen zurückzuführen. Zum anderen sind diese Grundoperationen mit den Möglichkeiten des vorhandenen speziellen Rechenautomaten, die in der Befehlsliste angegeben werden, in Übereinstimmung zu bringen, um schließlich hieraus eine Folge von Anweisungen zusammenzustellen, nach denen der Automat das Problem nach vorgegebenen Ausgangswerten ohne Zwischenschaltung des Menschen lösen kann.

Die Gesamtheit der Anweisungen für einen Rechenautomaten zur Lösung eines Problems wird als Programm bezeichnet.

Das Programmieren ist ein sehr zeitaufwendiger Prozeß. Nach internationalen Erfahrungen muß man für ein kompliziertes Programm eine Stunde Programmierzeit für jede Einzelanweisung in Rechnung stellen. Daher werden große Anstrengungen unternommen, möglichst viele Menschen für das Programmieren zu qualifizieren und den Programmierungsprozeß so zu gestalten, daß er sehr einfach wird und daß man dafür den Rechenautomaten selber einsetzen kann.

Diesem Bestreben kommt der Umstand zugute, daß für den ersten Teilprozeß des Programmierens der spezielle Automat noch nicht berücksichtigt zu werden braucht. Damit können die Phasen

- Problemstellung
- mathematische Formulierung
- Ermitteln eines lösenden Algoritnmus
- Aufstellen des Grobprogramms in Form eines Blockdiagramms oder in einer algorithmischen Sprache

ganz allgemein und unabhängig von den zur Zeit vorhandenen über einhundert verschiedenen Rechenautomatentypen bearbeitet werden. Überhaupt gilt die Bearbeitung eines Problems erst dann als abgeschlossen, wenn das Lösungsverfahren bis zum Grobprogramm vorliegt. Dann sind die Mitarbeiter eines Rechenzentrums in der Lage, für ihren Rechenautomaten das spezielle Programm aufzustellen, ohne die allgemeinen Untersuchungen nochmals vornehmen zu müssen. Beschäftigen wir uns daher zunächst mit diesem allgemeinen Teil, um anschließend das Programmieren für einen speziellen Automaten zu erlernen. Auf die Problemstellung und die mathematische Formulierung wollen wir dabei nicht näher eingehen.

Es ist uns aber bekannt, daß nicht alle Probleme unmittelbar zahlenmäßig oder numerisch ausgewertet werden können, wenn auch deren mathematische Formulierung bekannt ist. Ein einfaches Beispiel haben wir bereits in der Errechnung der Quadratwurzel kennengelernt (vergl. Heft 1/64, S. 83). $\sqrt{R}$ ist kein elementarer Prozeß, der unmittelbar ausgeführt werden kann. Wir brauchen dazu einen lösenden Algorithmus, den wir in der Vorschrift

$$\frac{1}{2}\left(U_n + \frac{R}{U_n}\right) = > U_{n+1}$$

erkannten.

Die Problematik, für vorgegebene Probleme Algorithmen zu finden, reicht bis in das Altertum zurück. Der Name wird auf den usbekischen Gelehrten Alkwarizmi zurückgeführt, der im 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung lebte. Erst in unserem Jahrhundert wurde durch den bedeutenden englischen Mathematiker Alan M. Turing der Begriff des Algorithmus präzisiert. Nahezu zehn Jahre, bevor der erste praktische Automat rechnete, erdachte er einen theoretischen Automaten – jetzt allgemein als Turing-Maschine bezeichnet – und wies nach, daß nur die Probleme einen Algorithmus besitzen, die auf seinem Automaten gelöst werden können (vergl. B. A. Trockenbrot, „Wieso können Automaten rechnen?“, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften Berlin 1962).

Ohne eine mathematisch exakte Definition geben zu wollen, sei unter einem Algorithmus folgendes verstanden:

Ein Algorithmus ist eine exakte Vorschrift, die für eine Klasse von Aufgaben gilt.

Der Algorithmus wird durch eine Folge von Vorschriften gegeben, die allgemein verständlich sein müssen.

Diese Folge von Vorschriften des Algorithmus muß bei zulässigen Anfangswerten und folgerichtiger Ausführung zwangsläufig in endlich vielen Schritten zum richtigen Ergebnis führen.

Diese Erklärung besagt, daß also auch der mit einem Algorithmus arbeiten kann, der nicht unbedingt die Theorie beherrscht. Darin unterscheidet sich beispielsweise die Arbeit des Mathematikers vom Rechner. Der Mathematiker muß in der Lage sein, neue Algorithmen (falls möglich) aufzustellen. Der Rechner muß diese Algorithmen verstehen und richtig anwenden können, um die Berechnungen dann auszuführen.

Als Beispiel wollen wir eine quadratische Gleichung betrachten:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Durch die bekannte Umformung (zu der man jetzt verständlicherweise keinen Mathematiker mehr benötigt)

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + 2\frac{b}{2a}x + \frac{b^2}{4a^2} = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a}$$

$$(x + \frac{b}{2a})^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm \frac{1}{2a}\sqrt{b^2 - 4ac}$$

$$x_{1,2} = \frac{1}{2a}(-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac})$$

erhalten wir die bekannte Lösungsformel. Schreiben wir sie noch in Form einer Plangleichung

$$\frac{1}{2a}(-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}) \Rightarrow x_{1,2}$$

wobei wir, einem Vorschlag Konrad Zuses folgend, das Gleichheitszeichen durch das richtungsgebundene Zeichen $\Rightarrow$ (lies: ergibt) ersetzen, so haben wir den lösenden Algorithmus, wenn wir folgendes berücksichtigen:

I. Überprüfe, ob $a \neq 0$ ist! Ist $a = 0$, so liegt die lineare Gleichung $bx + c = 0$ vor, deren Lösung $x = -\frac{c}{b}$ ist, wenn nicht II. gilt.

II. Überprüfe, ob im Fall I. ($a = 0$) $b \neq 0$ ist! Ist $b = 0$, so muß auch $c = 0$ sein, dann liegt keine eindeutige Lösung, sondern eine Lösungsschar vor. Ist $c \neq 0$, dann ist die Gleichung nicht lösbar.

III. Ist $a \neq 0$, so berechne $D = b^2 - 4ac$ und überprüfe, ob
$0 < b^2 - 4ac$
$0 = b^2 - 4ac$ oder
$0 > b^2 - 4ac$ ist.

IV. Ist $0 < b^2 - 4ac$, so berechne $\sqrt{b^2 - 4ac}$ nach dem bekannten Algorithmus. Es existieren dann zwei reelle voneinander verschiedene Wurzeln, die nach der angeführten Formel berechnet werden können.

V. Ist $0 = b^2 - 4ac$, so existiert eine reelle Doppelwurzel $x = -\frac{b}{2a}$

VI. Ist $0 > b^2 - 4ac$, so existiert ein Paar konjungiert komplexer Wurzeln, und es ist zu berechnen:
der Realteil $R(x) = -\frac{b}{2a}$
und
der Imaginärteil $I(x) = \frac{1}{2a}\sqrt{|b^2 - 4ac|}$

Damit ist die Lösbarkeit einer quadratischen Gleichung vollständig diskutiert. In diesem Fall war der Algorithmus durch eine mathematische Formel gegeben. Er kann aber auch durch Anweisungen in Form von Texten vorgelegt werden. Das klassische Beispiel dieser Art ist der Euklidsche Algorithmus zur Bestimmung des größten gemeinsamen Teilers zweier Zahlen.

Euklidscher Algorithmus

I. Schreibe die Zahlen a und b nieder! Gehe zur Anweisung II. über!

II. Überprüfe, ob gilt: $a = b$ oder $a \neq b$! Gehe zur Anweisung III. über!

III. Ist $a = b$, so ist jede der Größen a oder b der größte gemeinsame Teiler, dann brich den Algorithmus ab!
Ist $a \neq b$, gehe sofort zur Anweisung IV. über!

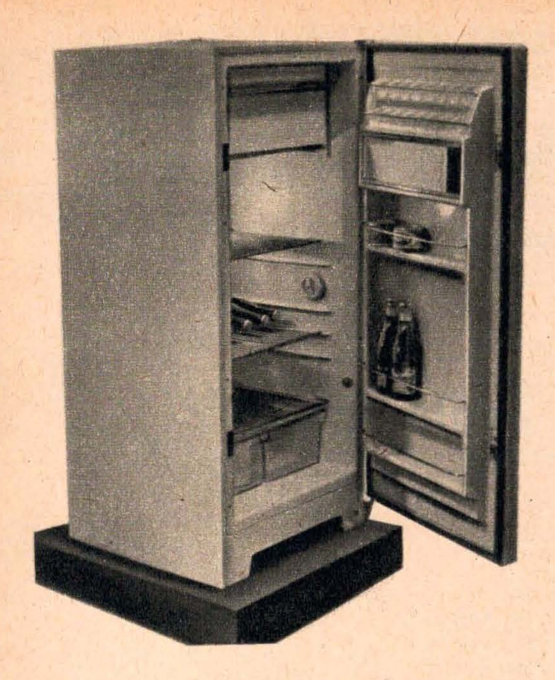
IV. Ist $a < b$, so bilde $a \Rightarrow b'$ und $b \Rightarrow a'$!
Ist $b < a$, so bilde $a \Rightarrow a'$ und $b \Rightarrow b'$!
Gehe zur Anweisung V. über!

V. Bilde $a' - b' \Rightarrow b$ und $b' \Rightarrow a$! Gehe zur Anweisung II. über!

Dieser Algorithmus wird so lange fortgesetzt, bis er mit der Anweisung III. nach endlich vielen Schritten abbricht.

Beispiel:

I. Gegeben sei $a = 63$ und $b = 105$
II. Es gilt: $a \neq b$, da $63 < 105$
III. Wird übersprungen
IV. Da $a < b$, folgt $63 \Rightarrow b'$; $105 \Rightarrow a'$
V. $105 - 63 \Rightarrow 42 \Rightarrow b$; $63 \Rightarrow a$
II. Es gilt: $a \neq b$, da $63 > 42$
III. Wird übersprungen
IV. Da $b < a$, folgt $63 \Rightarrow a'$ und $42 \Rightarrow b'$
V. $63 - 42 \Rightarrow 21 \Rightarrow b$; $42 \Rightarrow a$
II. Es gilt: $a \neq b$, da $42 > 21$
III. Wird übersprungen
IV. Da $b < a$, folgt $42 \Rightarrow a'$ und $21 \Rightarrow b'$
V. $42 - 21 \Rightarrow 21 \Rightarrow b$; $21 \Rightarrow a$
II. Es gilt: $a = b = 21$
III. Damit ist $a = b = 21$ der größte gemeinsame Teiler



Kältetechnik

Von Wolfgang Pelikovsky, Leiter der Außenstelle Berlin des VEB Kühlanlagenbau Dresden

Unser Haushaltskühlschrank ist eine feine Sache und schon längst kein Luxusgegenstand mehr. In Hunderttausenden Haushalten werden seine Dienste wie selbstverständlich in Anspruch genommen, und wohl nur wenige, die ihrem Kühlschrank Lebensmittel, Speisen und Getränke anvertrauen, machen sich Gedanken darüber, warum sie das können. Für die Technik interessiert man sich erst dann, wenn mal eventuell eine Panne auftritt.

Als Begründer der mechanischen Kältetechnik gilt der Franzose Carré, der 1860 die periodisch und kontinuierlich arbeitende Absorptions-Kältemaschine erfand. Aber erst der Deutsche Carl von Linde (1842—1934) legte den Grundstein zur modernen und wirtschaftlichen Kältetechnik. Um 1870 entwickelte er die 1861 von Mort und Nicolle erfundene Kompressions-Kältemaschine zu einer wirklich betriebssicheren Anlage. Noch heute werden Kompressions-Kühlmaschinen nach diesem Prinzip gefertigt. Damit begann der Siegeszug der künstlichen Kälteerzeugung.

Was ist Kälte?

Technisch gesehen gibt es das Wort „Kälte“ nicht. Wenn man einen Gegenstand berührt, der eine Temperatur von — 10 °C hat, so sagt man, er ist kalt. Der Physiker jedoch sagt: der Gegenstand ist weniger warm. Wir bezeichnen es als kalt, wenn im Sommer das Wasser im Freibad eine Temperatur von + 15 °C und die Luft im Winter – 10 °C hat. Wissenschaftlich gesehen fängt Kälte erst unter — 273,16 °C an (= 0 °Kelvin oder 0 °absolut). Wieso und weshalb das so ist, soll hier nicht erläutert werden. Wir müssen nur festhalten, daß wir unter dem Begriff „Kälte“ weniger Wärme verstehen.

Kälteerzeugung ist also ein Prozeß, bei dem Wärme entfernt wird. Das Ergebnis ist dann eine tiefere Temperatur. Wenn man einen Raum kühlen will, muß die Wärme aus diesem Raum entfernt und dorthin gebracht werden, wo sie nicht schadet. Die Annahme, daß das Eis in einem eisgekühlten Kühlraum seine Kälte an die Raumluft abgibt, ist jedoch falsch. Es ist vielmehr so, daß die wärmere Raumluft ihre Wärme dem Eis übermittelt und dieses dadurch zum Schmelzen bringt. Mit dem Schmelzwasser wandert die Wärme aus dem Kühlraum.

Was ist Wärme?

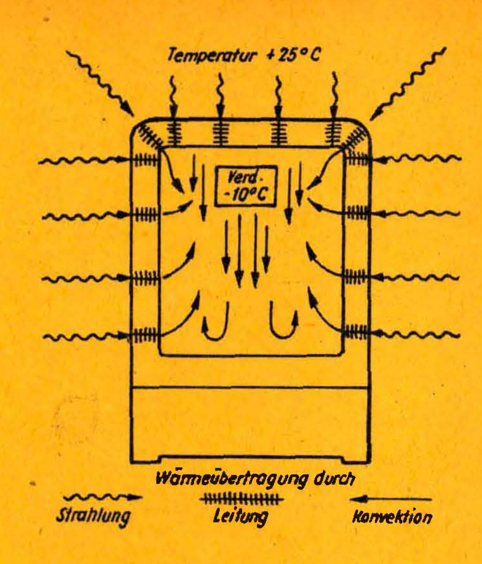
Wärme ist Energie, sie ist positiv und zeigt ihre Gegenwart an. Die erste Quelle ist die Sonne. Weitere Wärmequellen sind der elektrische Strom und chemische Vorgänge, wie z. B. die Verbrennung. Aus Wärme kann Kraft erzeugt werden, und umgekehrt kann Kraft in Wärme verwandelt werden. Wärme kann man niemals vernichten, man kann sie nur in eine andere Energie (Kraft) umwandeln. Ebenso kann Kraft niemals vernichtet werden, sie setzt sich nur in Wärme um. Daraus geht hervor, daß Energie nie verlorengeht.

Es gibt drei Arten von Wärmeübertragung, die Übertragung durch Leitung, Strahlung und Konvektion. Alle drei Arten kommen beim Kühlschrank zur Geltung.

Die Wärmeübertragung durch Leitung erfolgt, wenn sich zwei Körper verschiedener Temperaturen unmittelbar berühren. Sie erfolgt auch in ein und demselben Körper, wenn seine Teile verschiedene Temperaturen haben. Wir wissen alle, daß ein Teeglas platzt, wenn man kochendes Wasser hineingießt. Deshalb stellt man einen silbernen oder anderen Metallöffel in das Glas und gibt dann das kochende Wasser zu. Fast alle Metalle sind gute Wärmeleiter. Die Wärme, die Sie mit dem kochenden Wasser jetzt zuerst nur einem Teil des Glases beim Eingießen zuführen, wird durch den Löffel sehr schnell auch dem oberen Rand des Glases übermittelt und so eine gleichmäßige Erwärmung des Glases herbeigeführt.

Die Wärmestrahlung ist eine Übertragung von Wärme, die, dazwischenliegende Substanzen durchdringend, einen Körper erwärmt, ohne die Substanz zu erwärmen, die zwischen der Wärmequelle und dem angestrahlten Körper liegt. Allgemein dürfte bekannt sein, daß auch an sehr frostigen Wintertagen die Lufttemperatur weit unter dem Gefrierpunkt liegen kann, bei Sonnenschein aber sich Gegenstände trotz der tiefen Umgebungstemperatur sehr schnell erwärmen. Hier zeigt sich, daß die Strahlung der Sonne nicht die Luft, sondern die Gegenstände, auf die die Strahlen auf-

leicht verständlich



Die drei Möglichkeiten der Wärmeübertragung.

treffen, erwärmt und erst die erwärmten Gegenstände wärmen wiederum die Luft an.

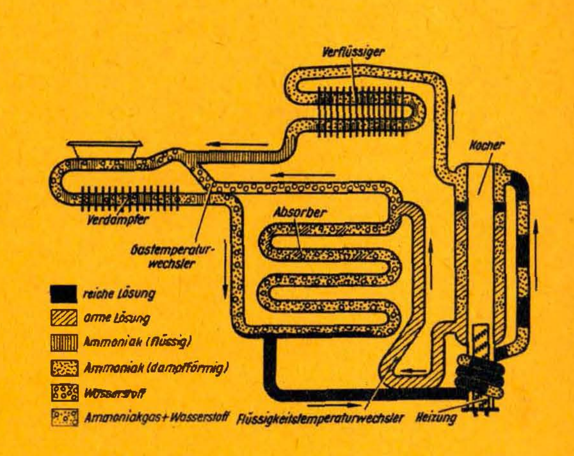
Eine Wärmeübertragung durch Konvektion findet statt, wenn ein fester Körper mit einem flüssigen oder gasförmigen in Berührung kommt. Wenn z. B. warme Luft ihre Wärme an einen Eisblock abgibt, spricht man von Wärmeübertragung durch Konvektion. Dasselbe ist der Fall, wenn die von außen durch die Isolierung in den Kühlschrank eingedrungene warme Luft ihre Wärme an den Kühlkörper (Verdampfer) abgibt. Die Konvektion spielt die größte Rolle bei der mechanischen Kälteerzeugung. Die Wärmeübertragung ist um so besser, je lebhafter die Luft an den Gegenständen vorbeistreicht, weil dadurch mehr Wärme entzogen wird.

Der Absorptions-Kühlschrank

Der Absorptions-Kühlschrank ist mit einem Kühlaggregat ausgerüstet, das durch Wärmequellen betrieben wird. In der Regel ist es eine elektrische Heizpatrone. Da sich kein bewegliches Teil am Aggregat befindet, unterliegt kein Bauteil der Abnutzung, und der Schrank arbeitet geräuschlos. Allerdings werden Absorptions-Kühlschränke nur mit kleinem Nutzinhalt hergestellt, da bei großer Heizleistung die Geräte unrentabel arbeiten.

Auf Grund der Konstruktion ist der Absorber sehr empfindlich gegen schräge Aufstellung. Die geringste Schräglage beeinträchtigt die Funktion des Gerätes schon beträchtlich, die Stromkosten steigen, ja, der Kühlschrank kann deshalb seine Funktion ganz einstellen. Beim „Kristall H 63" und „Nordstern H 75" kommt es vor, daß der Verdampfer nicht voll bereift. Sobald im Kühlfach Temperaturen zwischen + 4 . . . 6 °C bei 25 °C Umgebungstemperatur herrschen und bei höchster Einstellung des Temperaturwächters in etwa 5 h Würfeleis erzeugt wird, ist das Kühlaggregat in Ordnung und voll funktionstüchtig. Es arbeitet wartungsfrei, man braucht also nichts zu ölen und zu schmieren.

Die Absorptionsmaschine ist eine reine Wärmemaschine, d. h. die zur Aufrechterhaltung des Prozesses benötigte Energie wird nur in Form von Wärme zugeführt. Die Wärme wird im allgemeinen durch eine elektrische Heizpatrone gewonnen. Jedoch gibt es Anlagen, die mit Haushaltgas, Propangas, Heißdampf, Petroleum usw. beheizt werden. Bei allen Absorptionsanlagen wird ein Kältemittel und ein Absorptionsmittel benötigt. Man benutzt für Absorptions-Kälteanlagen Gemische aus zwei Stoffen (binäre Gemische). Der eine muß fähig sein, sich mit dem anderen zu vereinigen,



Schema des Absorptions-Kühlaggregats.

d. h. ihn zu absorbieren. Da sich Ammoniak (NH_3) in jedem Verhältnis mit Wasser (H_2O) mischt, also Ammoniak von Wasser gut absorbiert wird, verwendet man in Absorptions-Kühlanlagen vorwiegend Ammoniak-Wasser-Gemische (Salmiakgeist). Dem Prinzip der kontinuierlichen Absorptionskühlung liegen zwei physikalische Gesetze zugrunde. Die Verdampfung einer Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur ist nicht von dem vorherrschenden Gesamtdruck abhängig, sondern findet auch dann statt, wenn der von ihrem eigenen Dampf auf die Oberfläche der Flüssigkeit ausgeübte Druck niedrig genug ist. Der Gesamtdruck mehrerer in einem Gefäß befindlichen Gase ist

gleich der Einzeldrücke, die von jedem der Gase ausgeübt würden, wenn sie sich einzeln in dem Gefäß befänden (Daltonsches Gesetz).

In der Absorber-Apparatur ist der Gesamtdruck praktisch konstant, doch ist zu beachten, daß im Verdampfer ein weiteres Gas, nämlich Wasserstoff, hinzutritt. Dieses Gas hat einen so hohen Anteil am Gesamtdruck, daß der übrige, vom Kältemittel NH_3 ausgehende Anteil niedrig genug ist, um eine Verdampfung für die notwendige niedrige Temperatur zu bewirken. Dadurch erübrigen sich der für Kompressions-Kälteanlagen notwendige Verdichter und das Regulierventil.

Das Schema zeigt die einzelnen Bauelemente einer luftgekühlten kontinuierlichen Absorptions-Kälteapparatur. Diese besteht aus einem nahtlosen Stahlrohrsystem mit dazugehörigen Behältern und Kammern, die miteinander gas- und druckfest verschweißt sind. Diese Apparatur wird mit genau berechneten Mengen Ammoniak, destilliertem Wasser und Wasserstoff unter einem bestimmten Druck gefüllt und dann hermetisch verschlossen. Im Kocher befindet sich die reiche Ammoniak-Wasser-Lösung. Die Heizung erfolgt von unten. Ammoniakdampf mit etwas Wasserdampf vermischt wird im Kocher aus der starken Lösung ausgetrieben und geht beim Aufsteigen über den Wasserabscheider. Dort passiert der NH_3-Dampf Prallblättchen, wodurch der noch vorhandene Wasserdampf kondensiert und in den Kocher zurückfließt, während der trockene NH_3-Dampf zum Verflüssiger (Kondensator) weiterwandert.

Infolge der Luftzirkulation, die auf die berippte Oberfläche des Verflüssigers wirkt, wird der NH_3-Dampf verflüssigt und das flüssige NH_3 gelangt über ein U-Rohr in den Verdampfer. Im oberen Teil des Verdampfers kommt es mit verhältnismäßig reinem Wasserstoff in Berührung, der vom Absorber über den Gastemperaturwechsler aufsteigt.

Das flüssige NH_3 tropft also in eine Wasserstoffatmosphäre. Auf Grund des erläuterten Gesetzes verdampft das NH_3 unter Aufnahme von Wärme aus dem Kühlfach, wodurch dieses eine Temperater von 6 . . . 8 °C erhält. Die Verdampfungstemperatur ist so niedrig, daß in der mit Wasser gefüllten Eisschale im Verdampfer Roheiswürfel erzeugt werden können.

Vom Verdampfer gelangt die Mischung von NH_3-Dampf und Wasserstoff, die aus der Verdampfung des flüssigen Ammoniaks herrührt, durch den Gastemperaturwechsler zum Absorber. Der Kreislauf zwischen Verdampfer und Absorber beruht auf der Tatsache, daß das vom Verdampfer kommende Gasgemisch, das einen verhältnismäßig hohen Prozentsatz Ammoniak enthält, schwerer ist als das aus dem Absorber aufsteigende Gasgemisch, welches nur einen geringen Prozentsatz Ammoniak enthält. Diese Differenz bewirkt den Kreislauf zwischen Verdampfer — Gastemperaturwechsler — Absorber in der gewünschten Richtung.

Der Absorber besteht aus einer Rohrschlange, die von der Umgebungsluft gekühlt wird. In diesem Bauelement tritt das Ammoniak-Wasserstoff-Gemisch mit der armen Ammoniaklösung zusammen, welche, wie das Schema zeigt, infolge ihrer Schwere aus dem oberen Teil des Kochers nach unten fließt, so daß am Boden des Kochers fast reines Wasser zurückbleibt, nachdem das Ammoniak freigeworden ist.

Wenn diese arme Ammoniaklösung nun durch den Absorber fließt, saugt sie aus dem Ammoniak-Wasserstoff-Gemisch den Ammoniakdampf unter Wärmeentwicklung gierig auf. Die Gasmischung wird immer leichter, je mehr Ammoniakdampf aus derselbe absorbiert wird. Das leichte Gasgemisch steigt nach oben und verläßt schließlich den Absorber. An dessen oberen Ende befindet sich also praktisch nur noch reiner Wasserstoff, der unter Einwirkung der vorher beschriebenen Zirkulation über den Gastemperaturwechsler zum Verdampfer zurückwandert.

Der aus dem Absorber aufsteigende Wasserstoff ist im Vergleich zur Temperatur im Verdampfer relativ warm. Damit er die Verdampfungstemperatur im Verdampfer nicht beeinträchtigt, wird er im Gastemperaturwechsler vorgekühlt in der Form, daß er durch ein Röhrensystem läuft, an dessen Außenseite das kalte, vom Verdampfer kommende Gasgemisch im Gegenstrom zirkuliert.

Der Boden des Absorbers ist durch den Flüssigkeitstemperaturwechsler mit einer Rohrspirale verbunden, welche die Heizquelle umgibt. Die im Absorber mit Ammoniak gesättigte arme Lösung ist nun zur reichen Lösung geworden. Sie fließt infolge ihrer Schwere zur Rohrspirale, in der sich unter der Wärmeeinwirkung der Heizquelle Ammoniakdampfblasen bilden (Dampfblasenpumpe). Diese Blasen reißen die reiche Lösung durch das vertikale Rohr in den Kocher.

Um den Lösungskreislauf zu schließen, muß die arme Lösung aus dem Kocher zum Absorber zurückgeführt werden. Durch den eben beschriebenen Pumpvorgang steht die Flüssigkeit im Kocher höher als die Eintrittsstelle liegt, an der die arme Lösung in den Absorber fließt. Auf Grund des Gesetzes der kommunizierenden Röhren fließt die arme Lösung infolge ihres höheren Standes im Kocherrohr durch den Flüssigkeitstemperaturwechsler in den Absorber. Damit ist der Kreislauf geschlossen.

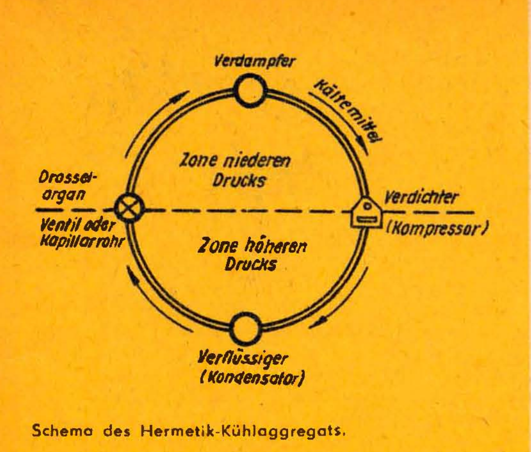
Der Hermetik-Kühlschrank

Haushaltkühlschränke ab etwa 100 l Nutzinhalt werden mit Hermetik-Aggregaten ausgerüstet. Diese Aggregate arbeiten mit Verdichter (Kompressor) und Motor. Die Teile sind in einer Kapsel, hermetisch abgeschlossen, untergebracht. Sie arbeiten sehr geräuscharm und erschütterungsfrei. Die drehenden Teile unterliegen kaum einen Verschleiß.

Auch diese Kühlschränke arbeiten wartungsfrei. Der Nutzraum des Verdampfers kann zur Aufbewahrung von eingefrosteten Lebensmitteln benutzt werden. Auch Kristalleis kann darin in verhältnismäßig kurzer Zeit erzeugt werden.

Der Antriebsmotor in diesen Kühlschränken ist vor Überlastung durch ein Wärmerelais geschützt. Dieses schaltet den Motor bei Spannungsschwankungen oder bei Überhitzung ab und, wenn sich die Spannung oder Wärmeentwicklung wieder normalisiert haben, wieder ein. Als Arbeitsmittel bei Hermetikkühlsätzen für Haushaltkühlschränke verwendet man Frigedohn 12 (F_{12}), das chemische Symbol dafür ist CCl_2F_2.

Bei einer Kompressionskühlanlage kann man das Kältemittel nicht einfach verdampfen, sondern es



Schema des Hermetik-Kühlaggregats.

muß eine Vorrichtung vorhanden sein, wodurch das Kältemittel wieder zurückgewonnen wird und dadurch einen dauernden Kreislauf ausführt. Dies muß so geschehen, daß das Kältemittel einmal verdampft wird (Wärmeentzug) und sich an anderer Stelle durch Kondensierung wieder verflüssigt (Wärmeabgabe). Die Hauptbestandteile einer Kompressoranlage sind

ein Verdampfer, in dem das in den Verdampfer eintretende flüssige Kältemittel entspannt und damit verdampft wird;

ein Motorverdichter in Form einer Pumpe mit Roll- oder Schubkolben, der auf der einen Seite das dampfförmige Kältemittel dem Verflüssiger zupumpt;

ein Verflüssiger (Kondensator), in dem durch erhöhten Druck und die erforderliche Wärmeabfuhr das Kältemittel verflüssigt wird;

ein Drosselorgan als Ventil oder Kapillarrohr, welches zwischen dem Verflüssiger und Verdampfer angebracht ist und die Aufgabe hat, dafür zu sorgen, daß der Verdampfer laufend eine gleichbleibende Menge Kühlflüssigkeit erhält.

Durch die gestrichelte Linie auf unserem Schema wird der Kältemittelkreislauf in eine Zone niederen Drucks und eine Zone höheren Drucks geteilt. Wie bereits gesagt, saugt der Motorverdichter aus dem Verdampfer das verdampfte Kältemittel ab. Sobald eine Flüssigkeit verdampft, wird für diesen Verdampfungsprozeß Wärme benötigt, die der Umgebung entzogen werden muß. Als Beispiel für den geschilderten Vorgang des Verdampfens möchte ich auf das Gesichtswasser hinweisen, welches, auf die Haut gebracht, ein Kältegefühl erzeugt. Das kommt daher, weil es sich um eine leicht verdunstende Flüssigkeit handelt, die der Umgebung ebenfalls Wärme entzieht und dadurch dieses Kältegefühl entstehen läßt.

Der Motorverdichter nimmt nun dieses gasförmige Kühlmittel auf und drückt es in den Verflüssiger. Durch diesen Druck wird das Kältemittel erwärmt. Als Beispiel möchte ich hier eine Fahrradpumpe anführen, in der die eingesaugte Luft zusammengepreßt wird, wobei sich die Pumpe ebenfalls erwärmt.

Der Verflüssiger mit seiner besonders großen Außenfläche, unterstützt durch die angebrachten Lamellen, gibt die aufgenommene Wärme an die Außenwelt ab. Dadurch wird das Kältemittel verflüssigt.

Das Ventil ist so eingestellt, daß aus einem dünnen Zubringerrohr nur die erforderliche Menge Kühlmittel in den Verdampfer gelangt. Das Kapillarrohr verrichtet durch seine geringe Abmessung den gleichen Zweck.

Der elektrothermische Kühlschrank

Im Jahre 1834 entdeckte der Franzose Peltier, daß ein Heiz- oder Kühleffekt entsteht, wenn man einen elektrischen Strom durch Lötstellen zweier verschiedener Metalle leitet. Dabei ist die Wirkung von der Stromrichtung abhängig. Der Deutsche Altenkirch hat die grundlegende Theorie dieses Vorganges entwickelt.

Die praktische Anwendung der elektrothermischen Kälteerzeugung wäre wegen der außerordentlichen Einfachheit des Verfahrens, des Fehlens bewegter Teile, des Fortfalls der Korrosionen und der geringen Ansprüche an die Bedienung, auch dann noch sehr verlockend, wenn sie mit einem höheren Energieaufwand im Vergleich mit den heute üblichen Methoden verbunden wäre. Die Bemühungen der Forscher und Erfinder sind einerseits darauf gerichtet, Stoffpaare mit möglichst hoher effektiver Thermokraft zu finden und andererseits die schädlichen Kontaktwiderstände möglichst klein zu halten. Es hat sich gezeigt, daß reine Metallkombinationen keine hohen Thermokräfte liefern. Bessere Ergebnisse hat man erzielt, wenn der eine Stoff aus einem nichtmetallischen Halbleiter besteht.

In England wurden in den Laboratorien der General Elektrik Co. Versuche mit Halbleitern durchgeführt. Man verband Wismut mit Wismuttellurid und erzielte dabei eine Abkühlung um 28 °C und stellte kleine Eiswürfel her. 1955 baute die Radio Corporation of America in ihren Laboratorien einen kleinen Kühlschrank, der den Peltier-Effekt ausnützte und in dem man einige Kubikzentimeter Eiswürfel herstellen konnte. 1956 wurde ein 110-l-Kühlschrank gebaut, bei dem Temperaturen von + 4 ... + 7 °C gehalten werden konnten.

Die ersten praktischen Geräte mit thermoelektrischer Kühlung und Heizung wurden 1958 von der Westinghouse Electric Corp. auf den Markt gebracht. Es handelt sich um einen Flaschenkühler, der hauptsächlich zum Kühlhalten von Kindermilch und ihrer raschen Erwärmung kurz vor dem Gebrauch gedacht ist.

Auch in der Sowjetunion beschäftigt man sich seit 1950 mit der Entwicklung eines thermoelektrischen Kühlschrankes, und zwar im Institut für Halbleiter der Akademie der Wissenschaften in Leningrad. Dabei wurden sowohl neue wirksame Halbleiter von hoher effektiver Thermokraft gefunden wie auch geeignete konstruktive Ausführungsformen geschaffen.

Es wird überall — auch in unserem VEB DKK Scharfenstein — weitergearbeitet, und es muß damit gerechnet werden, daß bald noch wirksamere Thermopaare gefunden werden, so daß einer praktischen Ausnutzung nichts mehr im Wege stehen wird.

Knobeleien



Weitere Aufgaben von Albert Einstein

Ein schwarzer Salomo

Eines Tages machten sich zwei Freunde vom Stamm Abysi, Soka und Kobo, auf, um Honig zu suchen. Als sie einen schönen Baum entdeckten, sagte Soka zu Kobo: „Dort oben sehe ich viele Bienen, dort muß also viel Honig sein. Ich werde hinaufklettern, und du entzündest unter dem Baum ein Feuer, damit der Rauch die Bienen vertreibt. Den Honig teilen wir." So geschah es auch. Soka kletterte auf den Baum und Kobo entfachte aus trockenen Zweigen ein Feuer.

Plötzlich krachte es, ein Ast brach ab, und Soka fiel aus großer Höhe auf seinen Freund. Als er aufstand, stellte er fest, daß Kobo tot war, er hatte das Rückgrat gebrochen. Soka blieb unverletzt.

Die Familie verlangte die Bestrafung des Mörders; durch den toten Kobo war klar erwiesen, daß Soka ihn getötet hatte. Der große Zauberer Thampot, der gerade aus dem Yajant-Himmel zurückkam – obgleich er in Wirklichkeit im Hafengefängnis gesessen hatte –, stand vor einer schwierigen Situation. Das Gesetz des Stammes Abysi lautet: Wer getötet hat, wird getötet werden; und Kobo war tot. Nach langem Überlegen sprach Thampot ein weises Urteil, das mit Recht die Bezeichnung salomonisch verdient.

Versuchen Sie zunächst selbst, ein Urteil zu fällen. Die Aufgabe ist nicht ersonnen, der Vorfall hat sich tatsächlich ereignet.

Wie lange?

„Wie lange leben wir schon zusammen?" fragte Vater Petrtýl.

„Ich bin zwei Drittel meines Lebens verheiratet, und da du ein Dutzend Jahre älter bist, bist du sechs Elftel deines Lebens mein Mann", antwortete seine Frau.

„Mir kommt es vor, als wäre es schon länger", sagte der Vater. „Wie lange leben wir schon miteinander?"

Eine „Teufelsaufgabe"

Auch Rätsel haben ihre Geschichte, die manchmal ruhmvoller ist, als wir ahnen. Es war zu Beginn des Jahres 1881, als das unsterbliche 14–15-Puzzle erschien. Es ist wohl keine Übertreibung, wenn wir erklären, daß es sich um die am häufigsten gelöste Aufgabe der Welt handelt. Immer wieder erscheint sie in den Zeitschriften und wurde wohl bereits in alle Sprachen übersetzt. Sie ist so einfach, daß sie jeder versteht und ihr niemand widerstehen kann.

In einer Schachtel, in der Platz für 16 Würfel ist, befinden sich 15 Würfel oder Papierquadrate mit Zahlen. Die Zahlen sind der Reihe nach von 1 . . . 15 angeordnet, nur die 14 und 15 sind vertauscht. Durch Verschieben der Zahlen auf das freie Feld sollen die Würfel in die richtige Reihenfolge gebracht, also von 1 . . . 15 angeordnet werden. „Die Lösung dieser Teufelsaufgaben sollen nur solche Leser versuchen, die riskieren können, daß sie verrückt werden", steht in einer vergilbten Zeitung aus dem vergangenen Jahrhundert. „Man braucht nur 16 Felder aufzuzeichnen und an Stelle der Würfel Papierquadrate auszuschneiden, die mit den Zahlen versehen werden."

Die Propagierung und Verantwortung für die Lösung dieses Rätsels übernahm Sam Loyd. „Nach zäher Arbeit habe ich herausgefunden", schreibt er, „daß eine absolut ehrliche Lösung nicht möglich ist. Ich habe jedoch mehrere Lösungen entdeckt, die den Bedingungen der Aufgabe entsprechen." Dieses Urteil veröffentlichte Mister Loyd in der größten amerikanischen Zeitung der achtziger Jahre auf der ersten Seite. Am nächsten Tag kam der Fleischergehilfe Tom S. in die Redaktion und erklärte: „Herr, ich habe dieses Rätsel gelöst." Der zufällig anwesende Mr. Loyd lachte mitleidig. „Und wenn das morgen nicht auch auf der ersten Seite der Zeitung veröffentlicht wird, zerschlage ich Ihnen die Nase!"

So viel nur zur Erklärung, worum Mister Sam Loyd seit jener Zeit mit einer Nase herumlief, die so aussah, als hätte sie ihm jemand zerschlagen. Er konnte sich das aber erlauben, denn als bester Kamerad von Edison war er zu dieser Zeit der zweitpopulärste Mann in den USA und rangierte sogar noch vor Ford. Versuchen Sie selbst das Glück, es ist wirklich eine „Teufelsaufgabe".

Mechanische Schnecke

Es gibt ein mechanisches Spielzeug – eine Schnecke, die, ihre Bewegung in einem Punkt A beginnend, mit einer konstanten Geschwindigkeit auf dem Tisch herumkriecht. Alle 15 min dreht sie sich plötzlich um 90 Grad in irgendeine Richtung, in der Zeit zwischen den Wendungen aber kriecht sie geradeaus. Beweist, daß die Schnecke nur nach einer geraden Zahl von Stunden zum Ausgangspunkt zurückkehren kann!

Dreipunktgeraden

Durch 10 gerade Linien sollen 9 Punkte so miteinander verbunden werden, daß jede Gerade genau 3 Punkte berührt. Wie müssen die Punkte angeordnet sein, und wie verlaufen die Geraden?

Lösungen der Knobeleien aus Heft 2/1964, Seite 179

Bunte Fesse

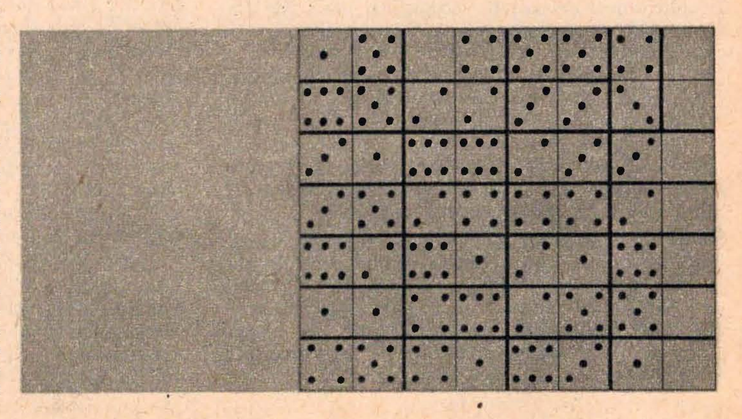
Der Mann bestimmte die Farbe seines Fesses richtig. Er sagte sich: „Wenn ich auch einen roten Fes auf dem Kopf hätte, würde der andere zwei rote sehen und hätte sofort verkündet, daß er einen schwarzen Fes habe, weil es nur zwei rote gibt."

Wieviel Stufen?

Der Aufgabe entsprechen 119 Stufen.

Das Dominoquadrat

Die Dominosteine werden nach der Abbildung zusammengesetzt. Eine Seite ist leer, in dem verbleibenden Quadrat 7 × 7 ergeben die Summen in den waagerechten und senkrechten Reihen sowie in den Diagonalen jeweils 24.





HAGEN JAKUBASCHK

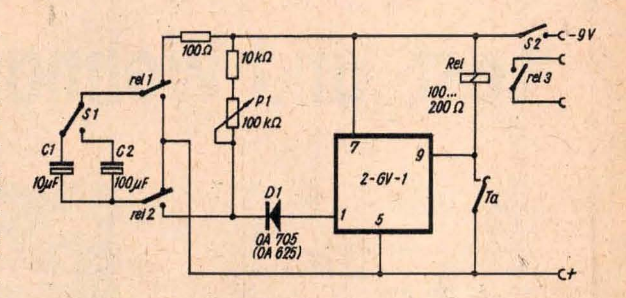
Elektronischer Zeitschalter als Belichtungsuhr

mit dem Amateur-Elektronik-Kleinbaustein 2-GV-1

Die in unserer Zeitschrift schon mehrfach erwähnten Kleinbausteine der Amateur-Elektronik-Serie sind verblüffend vielseitig. Das beweist auch die folgende Anwendung. Für den zweistufigen Transistorverstärker der Belichtungsuhr — natürlich ist der Zeitschalter auch für alle anderen Anwendungen benutzbar, wo es auf einen Schaltvorgang im voraus eingestellter Zeitdauer ankommt — wird der Gleichstromverstärker-Baustein 2-GV-1 benutzt. Er ist in der Abb. als Block gezeichnet. Die Anschlußziffern stimmen mit der jedem Baustein beigegebenen Montageskizze überein, die auch alle anderen Hinweise enthält. Zum Baustein selbst ist daher hier nichts weiter zu sagen.

Erforderlich ist ein Relais Rel, das wenigstens 100 Ω Widerstand haben muß und möglichst schon bei 6 V anziehen soll. Es muß zwei Umschaltkontakte rel 1 und rel 2 aufweisen, dazu kommt noch der Schaltkontakt rel 3, der die Belichtungslampe (oder das jeweils zu steuernde Gerät) betätigt. Im Falle der Belichtungsuhr liegt rel 3 als Arbeitskontakt (schließt bei gezogenem Relais) dann dem Belichtungslampen-Handschalter parallel. Es gibt unter den vielfach billig erhältlichen Post-Ausbau-Relais viele geeignete Typen, aber auch andere Relais (etwa die Relais des Bandgerätes Smaragd BG 20/0 und BG 20/1) sind gut geeignet.

Die Schaltung enthält ferner die zeitbestimmenden Glieder C 1 oder C 2 (der Schalter S 1 ermöglicht durch wahlweise Einschaltung eines der beiden Kondensatoren die Wahl zweier Zeitbereiche) und P 1 (mit dem die Zeit fein gewählt wird) nebst dessen Anschlagbegrenzung (Vorwiderstand 10 kΩ). P 1 kann mit Zeigerknopf und Skala versehen werden und wird mit Stoppuhr in Sekunden geeicht. Mit der hier angegebenen Dimensionierung ergab sich beim Versuchsmuster des Verfassers für C 1 das Zeitintervall von 0,2 ... 4 Sekunden, für C 2 von 2 ... 40 Sekunden. Die längste erreichbare Zeit hängt allerdings von der Güte der Elkos C 1 und C 2 ab sowie von den Exemplardaten des ersten Transistors im Baustein 2-GV-1. Hat dieser günstige Werte, so kann P 1 auf 300, evtl. sogar 500 kΩ erhöht werden, und mit ausreichend reststromarmen Elkos (neuwertige Fabrikate, die vor Einbau einige Stunden direkt an die Batterie angeschlossen werden!)



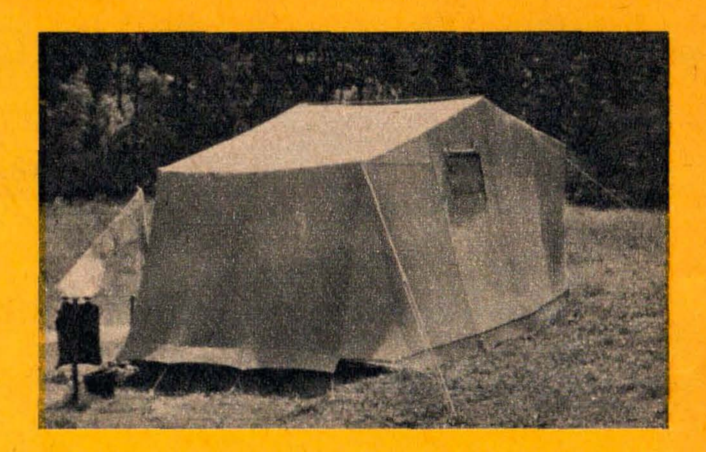
können dann noch um ein Mehrfaches längere Zeiten erreicht werden.

Ausgelöst wird die Automatik durch kurzes Drücken der Taste Ta, womit das Relais Rel anzieht. Der über S 1 gerade angeschaltete Kondensator ist ständig auf die Batteriespannung aufgeladen. Sobald Rel zieht, schalten rel 1 und rel 2 um, womit der Minuspol des Elkos an Masse, der Pluspol an die Diode D 1 gelegt wird. Im Ruhezustand floß über P 1 und D 1 ein Strom in den Eingang des 2-GV-1, wodurch das Relais abgeschaltet war. Durch den mit Plus an D 1 angelegten Elko sperrt D 1 nun, der Verstärker erhält keine Eingangsspannung mehr und zieht infolgedessen Relaisstrom über Anschluß 9. Das bedeutet, das Relais bleibt angezogen, auch wenn Taste Ta losgelassen wird. Über P 1 wird der Elko nun gegen die Batteriespannung umgeladen. Die Schnelligkeit der Umladung hängt von der — eingestellten — Größe von P 1 und der Größe des Elkos (mit S 1 wählbar) ab. Sobald die Spannung am Elko den Wert Null erreicht, öffnet die Diode D 1 wieder, der Verstärkereingang erhält wieder Spannung, und das Relais fällt ab. Damit ist der Vorgang beendet, der Elko wird über die Kontakte rel 1 und rel 2 sofort wieder aufgeladen, und die Schaltung ist erneut betriebsbereit. Für die Diode genügt, falls nicht zu lange Zeiten benötigt werden, schon die billigere Type OA 625. Der höhere Sperrwiderstand der OA 705 ist nur bei längeren Zeiten erforderlich.

Damit die Schaltung einwandfrei arbeitet, muß beachtet werden, daß rel 1 und rel 2 Folgekontakte sein müssen, d. h., die Umschaltfedern (Mittelfedern) beider Kontakte müssen beim Umschal-

Die Campingfreunde nehmen an Zahl jedes Jahr zu. Aber auch der mitgeführte Komfort erhält ein Ausmaß, daß man sich wundern muß, wie das alles transportiert werden kann. Neben den zweirädrig Anreisenden gibt es schon sehr viele Autocamper. Die Letztgenannten haben oft den Wunsch, einen Anhänger zu besitzen, der neben der Lademöglichkeit auch einen praktischen Zweck auf dem Zeltplatz erfüllt. Es gibt im Handel einige Anhängertypen dieser Art, die aber, preislich gesehen, die Erfüllung des Besitzerwunsches oft noch in weite Ferne rücken lassen.

„Jugend und Technik" veröffentlicht ab diesem Heft eine Anleitung zum Selbstbau für einen kombinierten



Last- und Wohnanhänger

Wir wissen, daß nicht jeder Bastler in der Lage ist, diesen Anhänger allein fertigzustellen. Spezielle Arbeiten wie Schweißen und Drehen, Metallbiegen und -bohren werden verlangt. Aber vielleicht finden sich Kollektive, die einander in den handwerklichen Fertigungen helfen. Eine Preiskalkulation, die uns der Konstrukteur dieses Anhängers, Ing. Werner Kliebisch, angab, erreichte eine Summe von etwa 700 DM Materialanschaffungswert, wobei der Zeltstoff mit einbegriffen ist. Wir wünschen allen Eigenherstellern dieses Campinganhängers viel Arbeitsfreude daran und gutes Gelingen.

Die Redaktion

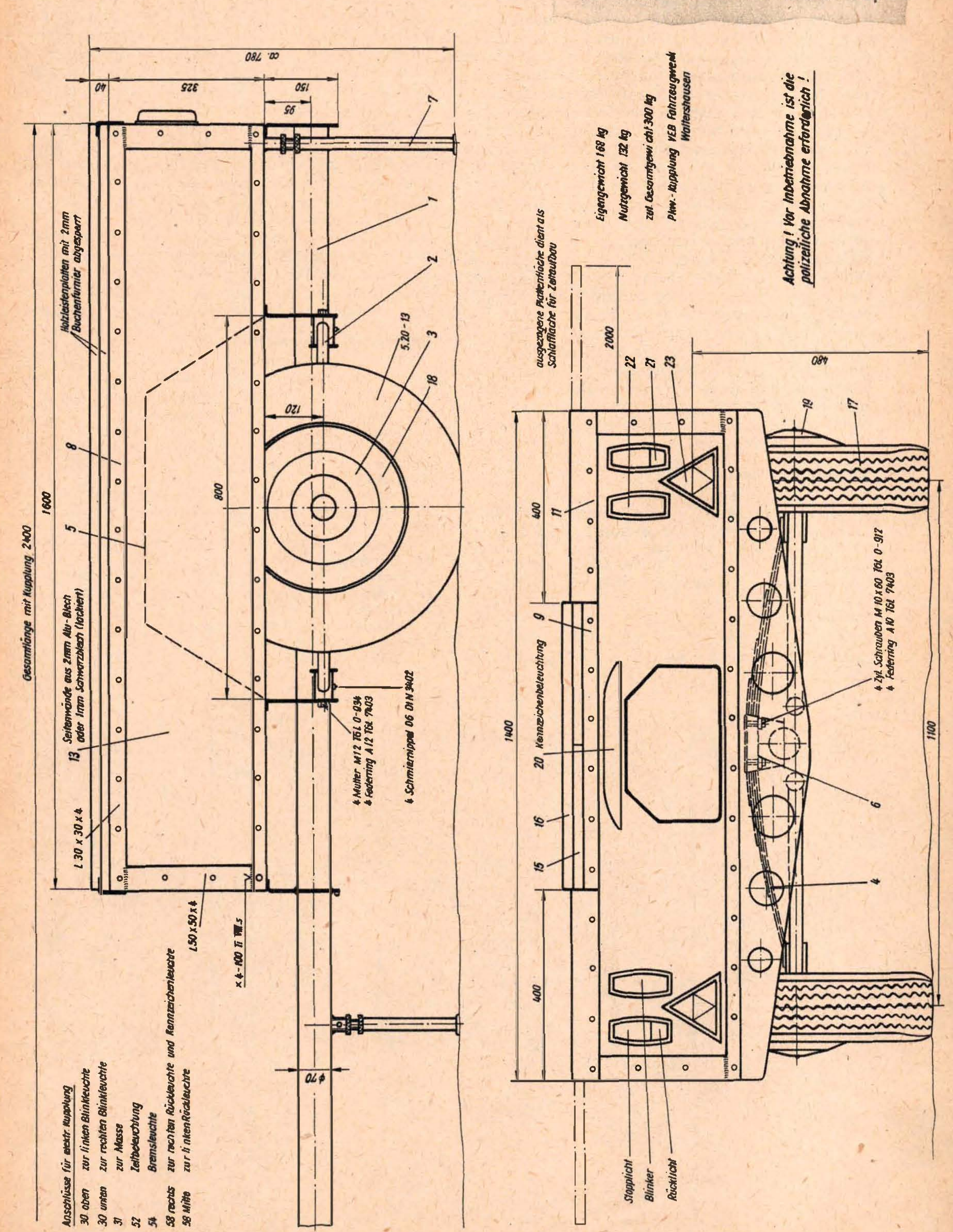


ten kurzzeitig beide völlig frei stehen, dürfen also weder die eine noch die andere Gegenfeder berühren. Das ist beim langsamen Durchdrücken des Relaisankers von Hand deutlich sichtbar (vor Einbau kontrollieren!) und kann, wenn nicht schon der Fall, bei allen Relaistypen durch vorsichtiges Biegen der Kontaktfedern leicht erreicht werden. Anderenfalls wird der Elko im Umschaltmoment kurzgeschlossen und sofort entladen.

Bei der Verwendung kurzer Zeiten muß darauf geachtet werden, daß Taste Ta nicht länger gedrückt wird, als die eingestellte Zeit beträgt, denn das Relais bleibt ja mindestens so lange gezogen, wie Ta geschlossen ist! Bei Zeiten unter 1 Sekunde wird man also den Druckknopf zur Auslösung nur kurz „antippen", was reine Gewohnheitssache ist.

Als Batterie eignen sich zwei in Serie geschaltete 4,5-V-Flachbatterien, die mehrere 100 Betriebsstunden ergeben. Angesichts dessen lohnt der Aufwand für Netzspeisung in keinem Fall. Natürlich ist auch jede andere nicht zu schwache 9-V-Batteriekombination (z. B. sechs Monozellen) geeignet. Das Ganze kann in ein kleines Kästchen eingebaut werden, das nicht viel größer wird als die Skala von P 1, die ja zur genauen Ablesung ohnehin etwa 80 ... 100 mm Durchmesser haben muß. Falls mit rel 3 Starkstromverbraucher geschaltet werden, muß dieser Kontakt natürlich für Netzspannung ausreichend isoliert sein und die zu schaltende Lampenleistung (im allgemeinen höchstens 100 W bei 220 V~!) vertragen. Trotzdem wird man dann aus Sicherheitsgründen den gesamten Aufbau in einem Isolierstoffkästchen so unterbringen, daß auch schwachstromseitig keinerlei Metallteile nach außen ragen (Achtung auf durchragende Befestigungsschrauben und die Madenschraube des Zeigerknopfes!).

Bauanleitung



Chassis

Nachdem das Material bereitgestellt ist, kann mit der Arbeit begonnen werden. Das Tragrohr ist nach dem Zuschnitt schon fertig zum Einbau. Die vier Tragrippen werden nach Anriß auf einer Schlagschere zugeschnitten. Wer die Möglichkeit nicht hat, nimmt eine einfache Hebelschere. Die Erleichterungslöcher werden im Paket vorgebohrt und mit einem Kreisschneider fertig ausgeschnitten. Die Mittellöcher fürs Tragrohr nur in drei Rippen. Die Achsbefestigungslöcher 12,5 ⌀ nur in zwei Rippen. Die Teile 1/3 und 1/4 werden mit Schneidbrenner ausgeschnitten. Teil 1/4 wird warm gebogen und mit den vorgesehenen Löchern versehen. Nun müssen die Tragrippen noch 20 mm breit abgekantet werden. Am billigsten auf einer Abkantmaschine oder zwischen zwei Winkeleisen im Schraubstock. Das Chassis wird auf einer ebenen Platte zusammengeschweißt. Die Rippen werden auf das Rohr aufgesteckt und in den vorgeschriebenen Abständen geheftet und verschweißt. Das gleiche geschieht mit den übrigen Teilen. Beim Anschweißen der Federbride wird sich das Rohr verziehen. Das kann man nachträglich durch Anwärmen wieder richten. Nun wird das Chassis entrostet und mit einem Farbanstrich versehen.

Stückliste zum Chassis

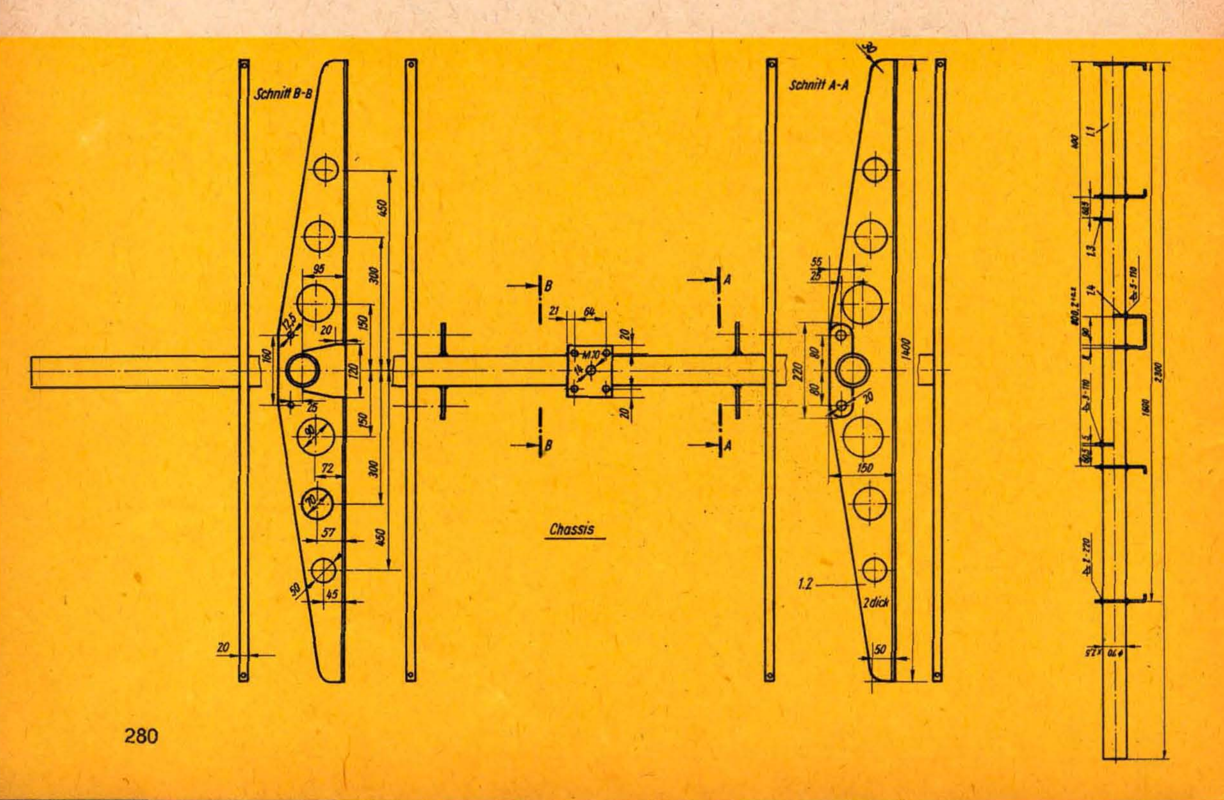
Teil	Benennung	Rohabmessung (mm)	Werkstoff	Norm	Stück
1.1	Tragrohr	70 × 3 × 2300	St 35u	TGL 9012	1
1.2	Tragrippe	2 × 150 × 1400	St 38u—2	TGL 8445	4
1.3	Achshalter	5 × 50 × 220	St 38u—2	TGL 7973	2
1.4	Federbride	8 × 120 × 280	St 38u—2	TGL 8446	1

Schwingachse

Die Teile 2.1, 2.2, 2.3 und 2.5 werden fertig gedreht. Die Rohre 2.4 werden schräg geschnitten und an die Rundung von 2.3 angepaßt. Zum Zusammenschweißen sind 2 Hilfsbolzen mit folgenden Abmessungen erforderlich:
26 ⌀ 7 × 800 und 25 ⌀ 7 × 400. Die Schwinglager 2.3 werden auf den Hilfsbolzen 26 ⌀ gesteckt und im Abstand 800 mm mit Schraubzwingen auf eine ebene Platte gespannt. Der Nabenhalter 2.5 wird auf den Hilfsdorn 25 ⌀ gesteckt und gleichfalls mit einer Schraubzwinge auf die Platte gespannt. Der Hilfsbolzen 25 ⌀ muß genau mittig und winklig auf dem Hilfsbolzen 26 ⌀ angeordnet sein. Die Rohre 2.4 werden angepaßt, angeheftet und angeschweißt. Danach können die Hilfsbolzen entfernt werden. Zum Abschluß wird der fertiggebogene und gebohrte Gleitbügel 2.6 angeschweißt. Die Buchsen 2.2 werden eingepreßt. Nun werden die Bohrungen 6 ⌀ für die Schmiernippel in die Teile 2.3 und 2.2 gebohrt und die Schmiernippel 2.11 eingeschlagen, anschließend beide Schwingachsen mit Farbanstrich versehen.

Stückliste zur Schwingachse

Teil	Benennung	Rohabmessung (mm)	Werkstoff	Norm	Stück
2.1	Bolzen	24 ⌀ × 90	St 50—2	TGL 7970	4
2.2	Buchse	28 ⌀ × 60	Novotex		4
2.3	Schwinglager	40 ⌀ × 60	St 38u—2	TGL 7970	4
2.4	Rohr	32 × 2,5 × 530	St 35u	TGL 9012	4
2.5	Nabenhalter	50 × 80	St 38b—2	TGL 7971	2
2.6	Gleitbügel	6 × 50 × 150	Federstahl		2
2.7	Sechskantschraube	M 12 × 80	4 D	TGL 0—601	2
2.8	Sechskantmutter	M 12	5 S	TGL 0—934	4
2.9	Federring	A 12		TGL 0—7403	4
2.10	Gummischlauch	1/2" × 60	Gummi		2
2.11	Schmiernippel	D 6		DIN 3402	4



Lagerung

Flansch 3.1 ausbrennen und Bohrung 75 Φ H 8 drehen. Nabe 3.2 vordrehen und Passung 75 Φ d 10 drehen. Teile 3.1 und 3.2 zusammenfügen und schweißen. Schweißteil fertigdrehen. Auf genauen Lauf der Stirnfläche und Bohrung achten. Flansch 3.1 auf Lochkreis 160 Φ vier Löcher bohren nach Radbolzen „Trabant" zur Radbefestigung.

Die Teile 3.3, 3.4, 3.5 und 3.6 werden fertiggedreht. Deckel 3.3 bohren 6 × 7 Φ. Nach Deckel 3.3 Gewindelöcher 6 × M 6 bohren und Gewinde schneiden. Lagerung zusammenbauen und an Schwingachse 1/1 – 1 : 2 (4) montieren. Kronenmutter 3.9 fest anziehen, Splintloch bohren und versplinten.

Stückliste zur Lagerung

Teil	Benennung	Rohabmessung (mm)	Werkstoff	Norm	Stück
3.1	Flansch	215 Φ × 12	St 38u—2	TGL 8446	2
3.2	Nabe	80 Φ × 95	St 38b—2	TGL 7960	2
3.3	Deckel	105 Φ × 12	St 38u—2	TGL 8446	2
3.4	Achse	40 Φ × 205	St 50—2	TGL 7960	2
3.5	Distanzbuchse	40 Φ × 35	St 38hb—2	TGL 7960	2
3.6	Dichtring	65 Φ × 20	St 38b—2	TGL 7960	2
3.7	Sicherungsring	65 × 2		DIN 472	2
3.8	Sechskantschraube	M 6 × 15	4 D	TGL 0—558	12
3.9	Kronenmutter	M 20 × 1,5	6 D	TGL 0—935	2
3.10	Radialkugellager	6206		DIN 625	4
3.11	Wellendichtung	2060	Kautasit		2
3.12	Splint	4 × 40		TGL 0—94	2

Querblattfeder

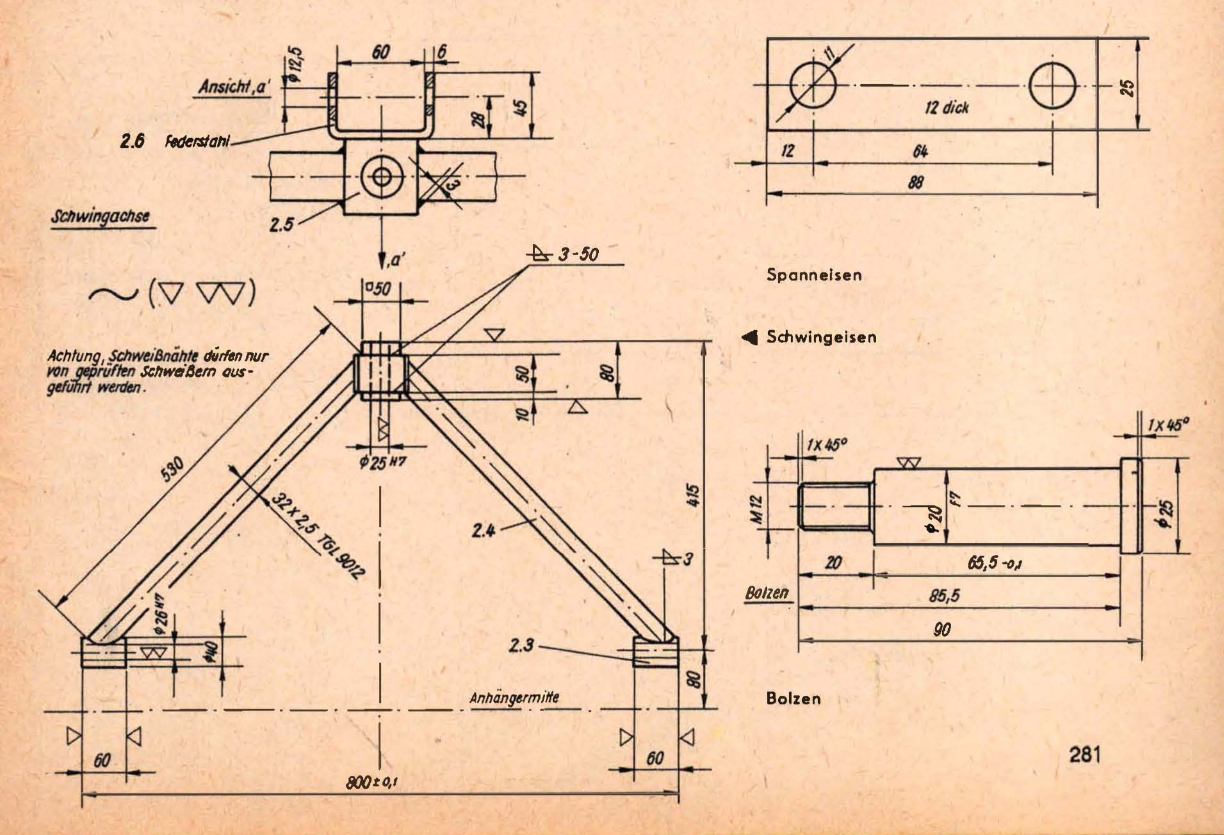
Zur Herstellung wird zweckmäßig ein gebrauchtes Federpaket mit Federbandstahl 50 × 5 verwendet. Es ist zu empfehlen, die Herstellung der Feder einem erfahrenen Federschmied zu übertragen. Damit der richtige Radsturz erreicht wird, muß das Mittenmaß 160 mm eingehalten werden. Bei voller Belastung sollen die Räder senkrecht stehen.

Stückliste zur Querblattfeder

Teil	Benennung	Abmessung (mm)	Werkstoff	Norm	Stück
4.1	Federblatt	50 × 5 × 950	Federstahl		2
4.2	Federblatt	50 × 5 × 785	Federstahl		1
4.3	Federblatt	50 × 5 × 632	Federstahl		1
4.4	Federblatt	50 × 5 × 480	Federstahl		1
4.5	Federblatt	50 × 5 × 320	Federstahl		1
4.6	Federblatt	50 × 5 × 165	Federstahl		1
4.7	Zylinderschraube	M 8 × 60	8 G	TGL 0—912	1
4.8	Sechskantmutter	M 8	5 S	TGL 0—934	1

Stütze

Bügel 7.1 zuschneiden, biegen und bohren (eine Seite Gewinde M 8). Kordelmutter 7.2 drehen, Gewinde schneiden und kordeln oder rändeln. Spindel 7.3 Gewinde schneiden, Flächen anarbeiten und bohren. Stützrohr 7.4 mit Deckel 7.5 verschweißen und Nute 8,2 × 75 fräsen. Stütze kompl. montieren. Bügel 7.1 an Winkeleisen (Anhängeroberteil) anschweißen. Stützenhalter 7.6 an Tragrippe (Chassis) anschweißen. Abstand nach fertiger Stütze ermitteln. Während der Fahrt hängen die Stützen in den Stützenhaltern und sind mit den Muttern 7.2 gesichert.



Spanneisen

◀ Schwingeisen

Bolzen

3.8 6 Stck. Sechskant-Schraube M 6 x 15 TGL 0-558

3.10 3.5 3.2 3.4 3.9 3.12

Schwingachse

3.6 3.3 3.1

3.11 Wellendichtung

3.7 Sicherungsring 62 x 2 DIN 472

Lagerung

Zyl. Schraube M 8 x 45 TGL 0-912

4.7 4.8

4.6 4.5 4.4 4.3 4.2 4.1

Querblattfeder

in vollkommen ausgefedertem Zustand

Federberechnung

Belastung $P = 165\,kp$

Hebelarm $l = 46\,cm$

Federweg $f = 10\,cm$

$\sigma_{zul} = 5000\,kp/cm^2$

Federblattbreite $b_b = 50\,mm$ gewählt

$$P = \frac{b_0\, h^2\, \sigma_{zul}}{6l}$$

$$b_0 = \frac{6\,Pl}{\sigma_{zul}\, h^2} = \frac{6 \cdot 165 \cdot 46}{5000 \cdot 0{,}5^2} = \underline{\underline{36{,}4\,cm}}$$

$$h = \frac{2\,\psi\, l^2\, \sigma_{zul}}{3\,f\,E} = \frac{2 \cdot 1{,}36 \cdot 46^2 \cdot 5000}{3 \cdot 10 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6} = \underline{0{,}46\,cm}$$

$$h = \underline{\underline{5\,mm}}$$

$$\beta = \frac{b_b}{b_0} = \frac{50}{360} = 0{,}13$$

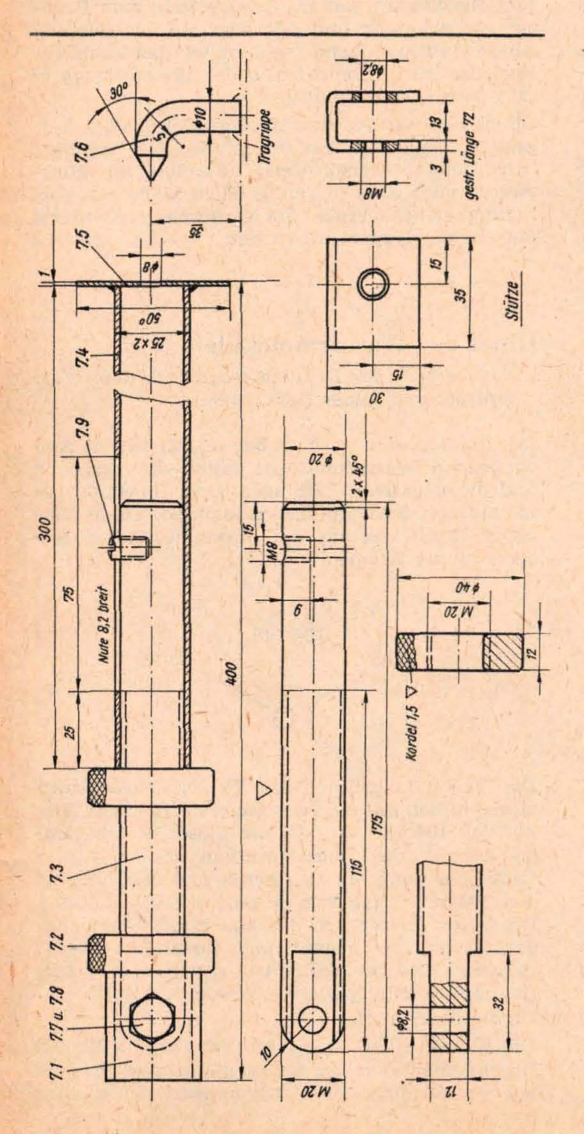
$$\psi = 1{,}36$$

Stückliste zur Stütze

Teil	Benennung	Rohabmessung (mm)	Werkstoff	Norm	Stück
7.1	Bügel	3 × 35 × 72	St 38u—2	TGL 8445	4
7.2	Kordelmutter	40 ∅ × 15	Alu		8
7.3	Spindel	20 ∅ × 175	Alu		4
7.4	Stützrohr	25 × 2 × 300	St 35u	TGL 9012	4
7.5	Deckel	50 ∅ × 1	St 38u—2	TGL 8445	4
7.6	Stützenhalter	10 ∅ × 50	St 38u—2	TGL 7960	4
7.7	Sechskantschraube	M 8 × 30	4 D	TGL 0—601	4
7.8	Sechskantmutter	M 8	5 S	TGL 0—934	4
7.9	Gewindestift	M 8 × 12	5 S	TGL 0—551	4

Die Fortsetzung mit weiteren Einzelteilen, der Stückliste für den Zusammenbau, der Montageanleitung und weiteren Zeichnungen finden Sie im Heft 4/1964. *Die Redaktion*

im Heft 4/1964.



Ihre Frage – unsere Antwort

Funktion eines Ölheizofens

Dieter Skowasch aus Karl-Marx-Stadt fragte nach dem Funktionsprinzip eines Ölheizofens.

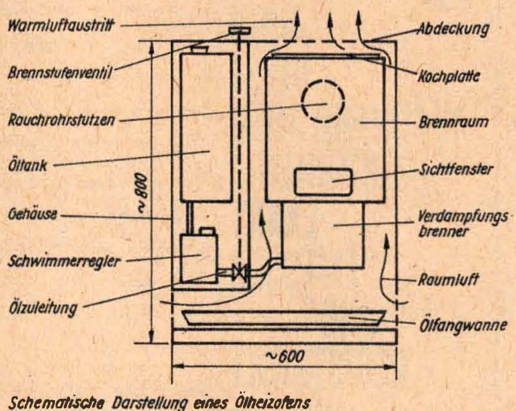
Ölfeuerungen können mit Erfolg sowohl bei Zentralheizungen als auch bei der Einzelheizung eingesetzt werden. Für die Einzelheizung kommt jedoch nur das Verfahren in Frage, bei dem das Öl vor dem Verbrennen verdampft wird. Das soll hier erklärt werden.

Die zu einer Ölfeuerungsanlage gehörenden Teile, Öltank, Regelorgan und Brenner mit Brennraum, sind im sogenannten Ölheizofen zusammengefaßt. Der wichtigste Teil, der Verdampfungsbrenner, ist ein meist topfartig ausgebildeter Stahlblechbehälter mit 100 ... 300 mm Durchmesser, dessen Mantel mit zahlreichen Luftlöchern (2 ... 3 mm Durchm.) versehen ist. Das Heizöl bedeckt den Brennerboden in einer bis etwa 20 mm dicken Schicht. Bei der Inbetriebnahme des Brenners wird zunächst eine kleine Ölmenge auf dem Boden mittels Hartspiritus gezündet. Durch die Flammen werden Stahlblechbehälter und eingesetzte Brenner- (oder Kontraktions-)ringe erwärmt, so daß — bedingt durch Wärmestrahlung und -leitung — die Verdampfung des Öles einsetzt.

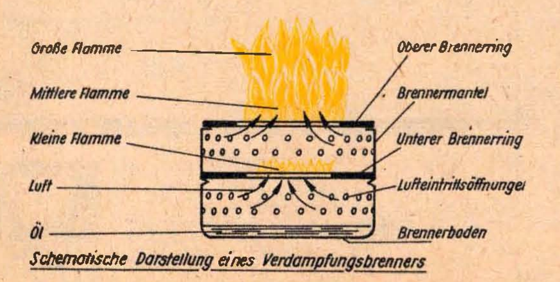
Die benötigte Verbrennungsluft strömt durch die Öffnungen in den Behälter und vermischt sich mit den Öldämpfen zu einem zündfähigen Gemisch, das — je nach der Ölmenge im Brenner und damit der Menge der Öldämpfe — oberhalb eines der beiden Kontraktionsringe brennt.

Mit der Ölmenge im Brennertopf des Ölheizofens läßt sich die Flammengröße und damit auch die Heizleistung regeln. Zwischen Tank und Brenner wird ein kleines Zwischengefäß geschaltet, in dem das Ölniveau durch einen Schwimmerregler konstant gehalten wird. Es herrscht somit — unabhängig von der Tankfüllung — gleicher Druck vor dem Regelventil, das in die Ölleitung zum Brenner eingebaut ist und mit dem die Heizleistung stufenweise von Hand reguliert werden kann. (Es sind also beim Ölheizofen weder „Einspritzaggregat“ noch „Düse“ üblich).

Ölheizöfen werden auch in unserer Republik hergestellt. Da jedoch das für solche Öfen benötigte extra leichte Heizöl (oder Dieselöl) für Heizzwecke noch nicht in genügendem Maße zur Verfügung steht, werden die Ölraumheizer vorerst nur für den Export produziert. *Pietzke*



Schematische Darstellung eines Ölheizofens

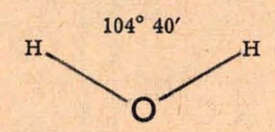


Schematische Darstellung eines Verdampfungsbrenners

Dipol des Wassermoleküls

René Storch aus Dresden fragt nach dem Wasserdipol und seiner Bedeutung.

Im Inneren des nach außen elektrisch neutral wirkenden Wassermoleküls fallen die positiven und die negativen Ladungen nicht in einem gemeinsamen Schwerpunkt zusammen. Diese Tatsache ergibt sich aus der unsymmetrischen Anordnung der Atome.



Die Verbindungslinien der beiden Wasserstoffatome bilden mit dem des Sauerstoffs einen Winkel von 104° 40′. Auf Grund dieses Molekülaufbaus zieht das Sauerstoffatom die negativen Ladungen näher an sich heran und induziert bei den Wasserstoffatomen je eine positive Ladung. Die Seite, an der sich das Sauerstoffatom befindet, ist dadurch negativ und die andere positiv geladen. Alle Moleküle, bei denen eine solche Ladungsverteilung auftritt, werden als elektrische Dipole bezeichnet.

Die Stärke eines Dipols gibt man mit Hilfe des Dipolmomentes m an. Es ist gleich dem Produkt aus der Summe der gleichnamigen elektrischen

Ladungen e und dem Abstand l der Schwerpunkte der positiven und negativen Ladungen in einem Molekül. Für das Dipolmoment gilt damit folgende Gleichung:

$$m = e \cdot l$$

Als Einheit des Dipolmomentes hat man 10^{-18} elektrostatische Einheiten mal Zentimeter oder 1 Debye gewählt. (Peter Debye untersuchte als erster eingehend die Erscheinungen der elektrischen Dipole.) Das Dipolmoment des Wassers beträgt z. B. 1,84 Debye.

Der Dipol des Wassers verursacht, daß sich die Wassermoleküle mit den entgegengesetzt geladenen Seiten anziehen und sich so zu einem größeren Verband zusammenlagern. Die Formel für das Wasser kann man deshalb auch als $(H_2O)_x$ schreiben. Infolge dieser Molekülzusammenballung liegen der Erstarrungs- und der Siedepunkt des Wassers bedeutend höher als bei chemisch ähnlichen Verbindungen, die ein größeres Molekulargewicht besitzen.

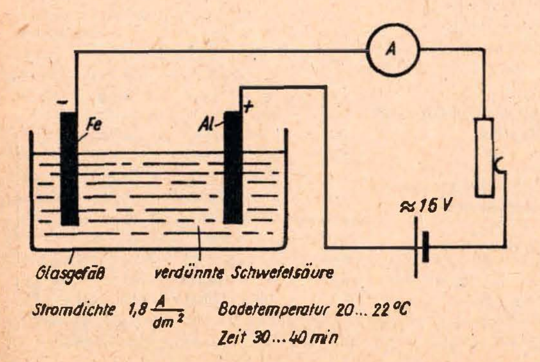
Löst man z. B. Stoffe im Wasser, die in freie Ionen zerfallen, so werden diese auf Grund der Dipolwirkung der Wassermoleküle von einer dichten Hydrathülle umgeben. Die Kationen ziehen die Wassermoleküle mit deren negativen Seite an, bei den Anionen ist es umgekehrt. Durch die Bildung der Hydrathülle wird unter anderem die Vereinigung der Kationen und der Anionen zu elektrisch neutralen Molekülen verhindert. Die Bindung des Kristallwassers an verschiedene Salze ist ebenfalls auf den Dipolcharakter der Wassermoleküle zurückzuführen. Auch die hohe Dielektritizätskonstante des Wassers steht mit der Dipolwirkung im Zusammenhang.

Helmut Herbig

Eloxiertes Aluminium

Johannes Maasch aus Pegau möchte die Methode des Aluminiumeloxierens beschrieben haben.

Das Aussehen der eloxierten Teile ist von der Oberflächenbeschaffenheit weitgehend abhängig. Unregelmäßigkeiten, die durch das Kristallgefüge gegeben sind, Kratzer, Poren usw., bleiben beim Eloxieren erhalten. Die Teile müssen durch Schleifen, Polieren, Bürsten vorbehandelt werden. Auch Entfetten ist unbedingt erforderlich.



Bei geschliffenen oder gebürsteten Teilen fällt die Eloxierschicht matt aus, bei polierten dagegen glänzend. Beim Eloxieren ist auf einwandfreie Kontaktgebung zu achten. Man erreicht dies durch Aufhängung mit Federdruckklammern.

Beim Anlegen der Spannung ist festzustellen, daß im Augenblick des Einschaltens ein hoher Stromstoß auftritt, worauf ein Absinken der Stromstärke auf einen konstanten Endwert eintritt. Die Oxidschicht ist elektrisch nicht leitend, aber mikroporös. Nur durch die Poren wird die leitende Verbindung zum Grundmetall aufrechterhalten.

Auf Grund des mikroporösen Aufbaues der Oxidschicht liegt eine gute Aufsaugfähigkeit für andere Stoffe vor. Für die Ausfärbung eignen sich nur bestimmte organische Farbstoffe, z. B. der Alizarinreihe, die durch chemische Bindung mit dem Aluminiumoxid unauswaschbar werden und auch lichtbeständig sind. Die Goldfärbung wird durch eine Lösung von Ferriammoniumoxulat erreicht. Die Einfärbung erfolgt durch Eintauchen in die auf 60 ... 90 °C erwärmten 1prozentigen wäßrigen Farbstofflösungen. Die Intensität der Färbung hängt von der Struktur und Dicke der Oxidschicht, ferner auch von der Konzentration und Temperatur der Farblösung und der Eintauchdauer ab.

Mehrfarbige Muster lassen sich dadurch erzielen, daß man abwechselnd die Poren bestimmter Flächenteile durch Auftragen von Abdecklacken von Hand oder mit Schablonen absperrt, so daß an diesen Stellen keine Farbstoffaufnahme erfolgt. Die Abdeckung läßt sich durch geeignete Lösungsmittel wieder entfernen.

Die Chemikalien sind in bestimmten Drogerien, Apotheken und bei der DHZ-Chemie zu beziehen.

Wolfgang Wosnizok

Katalytofen

Horst Hamel bittet um die Erklärung der Wirkungsweise eines Katalytofens.

In den Katalytöfen wird sehr reines Leichtbenzin, dessen Siedegrenze zwischen 80 und 100 °C liegt, flammenlos verbrannt. Die dem Vorgang zugrunde liegende chemische Reaktion ist demnach eine Oxydation. Da die Verbrennung des Leichtbenzins an einem Katalysator erfolgt, spricht man in diesem Fall auch von einer katalytischen Oxydation. Damit sie in Gang kommt, heizt man zunächst die Katalytöfen mit Spiritus an. Nach dem sogenannten „Anspringen" der Reaktion ist auf Grund des exothermen Reaktionsablaufes eine weitere Wärmezuführung von außen nicht notwendig. Wärme wird im Gegenteil jetzt in Freiheit gesetzt.

Während die katalytische Oxydation des Leichtbenzins völlig gefahrlos verläuft, ist jedoch bei dem Anheizen mit Spiritus äußerste Vorsicht geboten. Das Anheizen darf wegen der Flammenbildung nicht in Garagen oder Kraftfahrzeugen erfolgen. Das Leichtbenzin wird fast ausnahmslos zu Kohlendioxid verbrannt. Bei längerer Betriebszeit der Katalytöfen innerhalb eines geschlossenen Kraftfahrzeuges sollte man deshalb von Zeit zu Zeit kurz lüften.

H. Herbig

DAS BUCH FÜR SIE

Isotope steuern – messen – regeln

Von Dipl.-Phys. Lothar Schwaar
259 Seiten mit 116 Abbildungen und 5 Tabellen, 5,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

Der Autor behandelt im ersten Teil die allgemeinen Grundlagen der Atomphysik, geht dann auf die verschiedenen Strahlendetektoren, Strahlenmeßgeräte und die verschiedenen Meßmethoden radioaktiver Substanzen ein.
Der zweite Teil beschreibt die Anwendung radioaktiver Isotope in der Chemie, in der Schwerindustrie, in der Metallurgie, im Maschinenbau, in der Landwirtschaft und in der Medizin. Der letzte Abschnitt befaßt sich mit den verschiedenen Strahlenbelastungen, Strahlenschäden und dem Strahlenschutz.
F. G.

Unterhaltsame Geometrie

Von J. I. Perelmann
220 Seiten mit 180 Abbildungen, 3,80 DM
Volk und Wissen Volkseigener Verlag 1963

Es handelt sich um eine Sammlung allgemeinverständlicher geometrischer Aufgaben zur Unterhaltung und Übung, womit der Verfasser „Freude an der Geometrie und Lust zu ihrem Studium" erwecken will. Und wie der auch in der DDR durch seine unterhaltenden Lehrbücher bekannte Autor dies erreicht, ist immer wieder bewundernswert. Diese deutsche Ausgabe ist locker illustriert und dürfte viele Schüler, Lehrer wie auch Eltern neu für die Mathematik gewinnen.
ng.

Elektronik für unsere Industrie

Von Walter Conrad
170 Seiten mit 72 Abbildungen, 4,50 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig

„Heinzelmännchen der Technik" könnte man die kleinen unsichtbaren und doch so gewaltigen Elektronen nennen, mit deren Hilfe moderne Automaten rechnen, sortieren und zählen. In den modernen Verkehrseinrichtungen stehen sie den Besatzungen zur Seite und kontrollieren den Kurs, melden Gefahren und sind besonders dort von Bedeutung, wo die menschlichen Sinnesorgane versagen. Die moderne Astronautik, der Start und die Lenkung von Raketen wären nicht möglich, hätte der Mensch nicht gelernt, die Eigenschaften der Elektronen für sich zu nutzen. Dieses kleine Buch gibt einen Überblick über die zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Prüf-, Rechen-, Steuer- und Regelungsgeräte.
F. G.

Technologie des Maschinenbaues

Band II: Spanende und abtragende Formung
Von Dipl.-Ing. Franz Petrak
325 Seiten mit 264 Abbildungen und 51 Tabellen, 7,80 DM
VEB Fachbuchverlag Leipzig 1963

In diesen zweiten Band der „Technologie des Maschinenbaues" über die spanende Formung wurden auch die noch recht junge abtragende Bearbeitungstechnik durch Elektroerosion sowie die Ultraschallbearbeitung aufgenommen. Zu Beginn werden die Fertigungsverfahren und die zugehörigen Werkzeugmaschinen beschrieben. Erst dann folgen in der Stoffbehandlung die theoretischen Grundlagen, die Schneidstoffe sowie Wesen und Bedeutung der Drehzahlregelung. Der letzte Teil beantwortet die Fragen der Wirtschaftlichkeit, wobei die jetzt im Vordergrund stehende Gruppentechnologie entsprechenden Raum einnimmt.
F. V.

Was ist lineare Programmierung?

Von A. S. Barsow
(Reihe: Kleine naturwissenschaftliche Bibliothek – Mathematik)
108 Seiten mit 22 Abbildungen und 32 Tabellen, 3,60 DM
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig in Zusammenarbeit mit der Akademischen Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G. Leipzig

Die vorliegende Arbeit behandelt Fragen der Theorie, indem sie einige Begriffe und Definitionen der linearen Algebra erläutert sowie die Methoden zur Lösung einiger Aufgaben der linearen Programmierung. Um sich an einen breiten Leserkreis wenden zu können, der sich mit Fragen der Anwendung mathematischer Methoden in der Organisation und Planung beschäftigt, werden bei der Betrachtung der Grundlagen nur die Sätze und Beweise angeführt, die zur elementaren Darlegung der Methoden der linearen Programmierung notwendig sind.
ng.

Fachkunde für Maschinenschlosser und verwandte Berufe

Von Paul Voigt
586 Seiten, zahlreiche Strichzeichnungen im Text und Abbildungen, Preis 19,80 DM
VEB Verlag Technik, Berlin

Der Maschinenbau ist ein Schwerpunkt unserer Volkswirtschaft, das Herzstück der Industrie. Von der Entwicklung des Maschinenbaus hängt die Erhöhung der Produktion in vielen Industriezweigen ab. Deshalb ist die Qualifizierung der Maschinenbauer ein wichtiges Mittel zur Produktionssteigerung.
Das vorliegende Buch vermittelt Wissen über physikalische und chemische Grundbegriffe – Werkstoffe – Werkzeuge – Werkzeugmaschinen – Maschinenelemente – Meß- und Spannzeuge – Kraft- und Arbeitsmaschinen. Mit Beispielen aus der Praxis und mit übersichtlichen Darstellungen wird dem Leser der Stoff geboten. Jeder Abschnitt schließt mit sorgfältig ausgewählten Kontrollfragen ab, deren Antworten am Schluß des Buches neben einem Literatur- und Sachwörterverzeichnis zu finden sind.
He.

Kleine Enzyklopädie Technik

868 Seiten, 700 Strichzeichnungen im Text und 20 Farbtafeln, Preis 12,– DM
VEB Verlag Enzyklopädie, Leipzig 1963

Das vorliegende Werk vermittelt in leichtverständlicher Darstellung einen Überblick über die wichtigsten Teilgebiete der Technik.
Es ist für jeden Laien und Lernenden, vor allem auch für die Jugend, zum Selbststudium geeignet und wendet sich insbesondere an die Werktätigen, denen es helfen will, sich vielseitige wissenschaftlich-technische Kenntnisse anzueignen. Aber auch der Fachmann wird das Buch gelegentlich zur Hand nehmen, um sich abseits seines Spezialgebietes über Nachbargebiete zu orientieren.
In erster Linie jedoch ist der Band „Technik" in der Reihe „Kleine Enzyklopädie" ein populärwissenschaftliches Nachschlagewerk, das auf Grund seines straff gegliederten Aufbaus und in Verbindung mit einem besonders umfangreichen alphabetischen Stichwortverzeichnis auf Tausende und aber Tausende von Fragen aus dem Gesamtgebiet der Technik dem Benutzer rasch zuverlässige Antworten gibt.
V.

Kali ist Trumpf

Aus der Reihe „Polytechnische Bibliothek"
von Waldemar Heymel
147 Seiten mit 63 Bildern und 2 Farbtafeln, Preis 5,50 DM
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie Leipzig

Die große Bedeutung der Kalichemie gerade für unsere Republik wird in diesem Buch nachdrücklich und umfassend erläutert. Von der Entstehung des Salzes aus frühgeschichtlichen Meeren kann sich der Leser über die bergmännische Gewinnung bis zur Verwendung hauptsächlich in der Landwirtschaft als Düngemittel informieren. Gut ist auch der Abschnitt über die Geschichte der Kaliindustrie Deutschlands bis zu den volkseigenen Betrieben der DDR. Besonders zu empfehlen ist dieser Band den LPG-Bauern und der Landjugend, da die Abhängigkeit zwischen Bodenklassen und Düngemitteln (eine Mischungstafel für Dünger ist ebenfalls vorhanden) gut faßlich geschildert wird.

Das Buch wurde im Rahmen des 1. Preisausschreibens zur Förderung der populärwissenschaftlichen Literatur mit dem 3. Preis ausgezeichnet. — tersch —

„Praktische Aerodynamik der Jak-18"

Autoren-Kollektiv
Deutscher Militärverlag, Berlin,
Preis 21,80 DM
„Handbuch des Flugzeugtechnikers",
Autoren-Kollektiv
Deutscher Militärverlag, Berlin,
Preis 32,– DM

Diese beiden vor kurzer Zeit im Deutschen Militärverlag herausgegebenen Bücher können gemeinsam genannt werden, da sie reine Lehr- bzw. Fachbücher darstellen. Die angehenden Motorflugzeugführer und Flugzeugtechniker finden in den beiden Bänden vieles von dem theoretischen Rüstzeug, das sie beherrschen müssen, hervorragend erläutert. Da in ihnen auch umfangreiche Begriffserklärungen zu finden sind, werden sie zugleich zu wertvollen Nachschlagewerken, deren Gebrauch allen empfohlen sei, die sich näher mit der Flugzeugtechnik vertraut machen wollen. Aus diesem Grunde sollten diese Bände auch einen festen Platz in den Bibliotheken der Fliegerklubs der GST und der Motorflugschulen des Aeroklubs der DDR erhalten.
Leider fehlen aber noch immer gleichwertige umfangreiche Ausarbeitungen auf dem Gebiet des Segelflugs. Diese Lücke zu schließen sollte eine der nächsten Aufgaben unserer Verlage sein, denn der Leserkreis derartiger Literatur dürfte den dieser beiden Bände sicher noch übersteigen. — avia —

Stereofonie für den Amateur

Von Hagen Jakubaschk
Deutscher Militärverlag, Berlin

In der bekannten Broschürenreihe „Der praktische Funkamateur" ist dieses neue Heft (Nr. 38) zum Preis von 1,90 DM erschienen. In 96 Seiten Umfang ist das Grundsätzlichste enthalten, was der Amateur über das „jüngste Kind" der Rundfunkindustrie, der Stereofonie, wissen möchte.

Der junge Funker (Band 1)

Experimente für den Anfänger
Von Hagen Jakubaschk
96 Seiten broschiert, 1,90 DM
Deutscher Militärverlag, Berlin

Der Verlag hat es übernommen, für die jüngeren Interessenten auf dem Gebiet der Funktechnik Lehrmaterial herauszugeben. Im Band 1 hat der Verfasser die einfachsten Grundbegriffe experimental dargestellt. Jeder Anfänger auf diesem Gebiet kann sich an Hand der Anleitungen mit den Gesetzmäßigkeiten von Strom — Spannung — Widerstand vertraut machen.
Als Fortsetzung des 1. Bandes sind folgende Titel im Druck:
Oettel / Transistormorsegeräte
Käss / Wir lernen morsen
Schubert / Mit Transistor und Batterie
Jakubaschk / Transistortechnik — leicht verständlich. — bach —

Schatten über dem Dschungel

Von Wilfried G. Burchett
305 Seiten mit vielen Fotos; 7,20 DM
Verlag Volk und Welt Berlin

Der Sturz der Diem-Diktatur hat Südvietnam wieder einmal in den Blickpunkt der Weltöffentlichkeit treten lassen. Die Berichte und Meldungen der Presse vermitteln nur einen unvollständigen Eindruck von der Bestialität und Vernichtungswut dieses von den USA ausgehaltenen Regimes. Burchett liefert mit seinem Buch ein fast lückenloses Dokument über die Vorgänge in diesem noch dem Imperialismus ausgelieferten Teil Südostasiens. Aufatmen lassen den Leser die Berichte über den friedlichen, von der Begeisterung der Werktätigen getragenen Aufbau einer neuen Gesellschaftsordnung und der Erfolge im Norden Vietnams, der Demokratischen Republik Vietnam. Dieses Buch ist nicht immer wohltuende Lektüre, es ist hart und ohne falsches Pathos. Aber es ist optimistisch. str

Ökonomik des Bergbaus (Tiefbau), Teil II

Von einem Autorenkollektiv
220 Seiten mit 36 Bildern, 7,20 DM
VEB Deutscher Verlag
für Grundstoffindustrie Leipzig 1962

Das Buch, das den 1961 erschienenen ersten Teil ergänzt, vermittelt allgemeine und für den Industriezweig geltende besondere ökonomische Kenntnisse. Es weckt durch seine konsequente Parteilichkeit Interesse und Verständnis für die engen Zusammenhänge zwischen Politik, Ökonomie und Technik. Ein Autorenkollektiv von hervorragenden Wissenschaftlern und Praktikern behandelt u. a. Struktur und Leitung, Produktionsprozeß, Materialwirtschaft, Grundmittel, Wettbewerbe, sozialistische Rekonstruktion. An praktischen Beispielen wird das Wirken der ökonomischen Gesetze im Betrieb gezeigt. V.

Dem Gewitter entgegen

Von Daniil Granin
416 Seiten, 7,20 DM
Verlag Kultur und Fortschritt,
Berlin 1963

Das Gewitter dem menschlichen Willen unterwerfen will eine Gruppe sowjetischer Wissenschaftler, junger und alter, begabter und weniger begabter. Sie alle haben nur dieses Ziel, aber über den Weg gehen die Ansichten so weit auseinander, daß der Erfolg überhaupt in Frage gestellt ist. Menschliche Unzulänglichkeiten, Auswirkungen einer von einzelnen noch nicht bewältigten Vergangenheit, all das erschwert die Lösung dieser schwierigen Aufgabe. Es bedarf eines unbeugsamen Willens und charakterlicher Stärke, um sich in diesem Ringen um den Sieg über die Natur zu behaupten. Der junge Physiker Krylow hat beides.
Ein temperamentvoller, spannend geschriebener Roman, den man nicht gern aus der Hand legt. str

Das Projekt Pinegin

Von Sergej Snegow
88 Seiten, 1,80 DM
Verlag Kultur und Fortschritt,
Berlin 1963

Es geht hier weniger um das Projekt als um den Menschen Pinegin, der als Leiter eines Hüttenkombinats mit soviel Nachteilen und Vorzügen ausgestattet ist, daß man sich wundert, daß beides in einem Menschen Platz hat. Der langgeahnte Zusammenbruch läßt dann auch nicht lange auf sich warten. Pinegin übersteht diesen schweren seelischen Konflikt gut und zieht die Lehren. — Eine Erzählung, die eins nicht ist — langweilig. W. S.

Wir wollen filmen

Filmkurs 1
von Günter Hölzel und Günther Sterz
64 Seiten mit vielen Bildern,
Preis 2,– DM
VEB Fotokinoverlag Halle

Die Broschüre wendet sich an die Filmamateure und solche, die es werden wollen, die noch allein für sich ihrem Hobby nachgehen, aber gerne mit Gleichgesinnten arbeiten möchten. Welche Möglichkeiten gibt es denn eigentlich, einer solchen Liebhaberei zu frönen? Wie arbeitet ein Amateurfilmzirkel oder ein Amateurfilmstudio? Diese Fragen und andere über den Filmwettbewerb, die Bedeutung eines Drehbuchs, zur Filmgeschichte usw. werden in diesem Heft beantwortet. Eine Reihe wichtiger Anschriften von Arbeitsgemeinschaften, empfehlenswerter Filme und Literatur vervollständigen die Schrift. — itsch —

Dokumente zur Geschichte der Freien Deutschen Jugend

Vierter Band
687 Seiten, Preis 6,50 DM
Verlag Neues Leben, Berlin 1963

Die Dokumente zur Geschichte der Freien Deutschen Jugend bergen eine Fülle von Erfahrungen aus der Arbeit unseres Jugendverbandes von seiner Gründung an und sind eine Quelle wertvoller Hinweise für die Leitungen unseres Verbandes. Sie sind in den vergangenen Jahren bereits für viele Freunde zum unentbehrlichen Helfer und Ratgeber geworden. Darüber hinaus helfen sie uns, die Zeitgeschichte zu verstehen und dokumentieren den großen Anteil der Jugend an den gesellschaftlichen Veränderungen in unserer Republik.
Das trifft besonders für den vorliegenden Band zu. Er enthält Dokumente von der Klärung des Charakters des Jugendverbandes als sozialistische Jugendorganisation der DDR auf der 16. Tagung des Zentralrats der FDJ bis zum Beschluß des Politbüros des Zentralkomitees der SED „Die Jugend der DDR, ihre Zukunft und die sozialistische Gesellschaft". Aus dem Vorwort

Das technische Zeichnen

2. Fortsetzung

Maßeintragung

Zur Festlegung der Maße des zu fertigenden Teils ist auf der Zeichnung eine Maßangabe erforderlich. Diese Maßangaben müssen eindeutig, klar und übersichtlich angeordnet sein (*Abb. 10*). Ungenaue Angaben führen zu Fehlern in der Produktion und damit zum Schaden für Betrieb und Volkswirtschaft. Die Grundbemaßung ist nach Breite, Dicke und Länge vorzunehmen; zur Eintragung der Maße auf der Zeichnung sind Maßhilfslinien, Maßlinien, Maßpfeile und Maßzahlen erforderlich. Maßhilfslinien beginnen an der Körperkante und begrenzen die zu bemaßende Länge bzw. den zu bemaßenden Winkel. Die Maßlinie wird zwischen den Maßhilfslinien eingezeichnet und verläuft meistens parallel zur Körperkante. Die Maßpfeile begrenzen die Endpunkte der Maßlinie. Ein Maßpfeil bildet einen Winkel von etwa 15 ° und wird als ausgefülltes Dreieck eingetragen. Die Länge des Dreiecks entspricht der Größe der Maßzahlen und etwa der fünffachen Dicke der Vollinie (*Abb. 11*). Die Maßzahlen geben die Fertigmaße des Werkstücks in Millimeter (mm) an; bei Verwendung anderer Maßeinheiten sind diese hinter der Maßzahl anzugeben (Grad °, Zoll ″, Meter m). Die Maßzahlen stehen über der geschlossenen Maßlinie und werden in schräger Schrift nach TGL 0-16 eingetragen. Maßzahlen sind immer so einzutragen, daß sie von vorn und rechts zu lesen sind. (Ausschlaggebend dafür ist die Gebrauchslage der Zeichnung.) Eintragungen, wie sie *Abb. 12* (schraffierte Fläche) zeigt, sollen nach Möglichkeit vermieden werden. Winkelangaben dürfen horizontal geschrieben werden, wenn das die Übersichtlichkeit erhöht (*Abb. 13*).

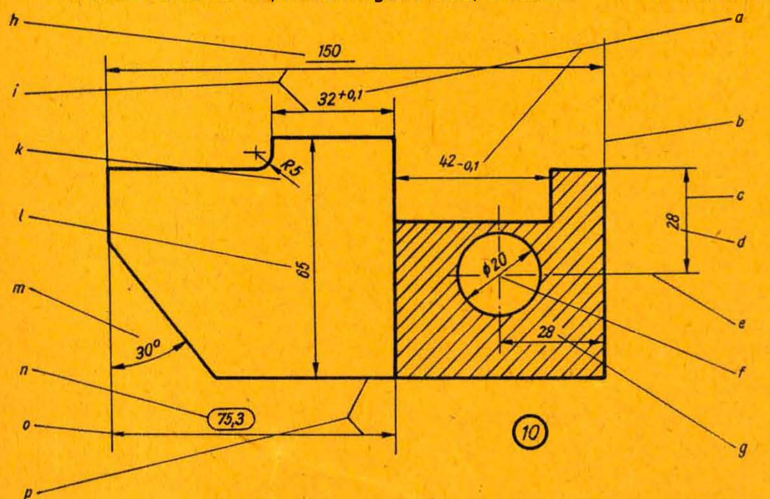
Man unterscheidet „tolerierte Maße" ($25^{+0,1}$; $16_{-0,1}$; $20 \pm 0,05$) und „nichttolerierte Maße" (ϕ 22; 70; 15 ° usw.). Die Anwendung von Passungen ist der Fachliteratur zu entnehmen. Außerdem bedient man sich noch der Ungefährmaße und der Hilfsmaße. Darüber kann aber ebenfalls in der Fachliteratur nachgelesen werden.

Zum besseren Erkennen der Werkstückformen sind noch einige besondere Zeichen zu beachten. Sie werden als Sonderelemente der Bemaßung bezeichnet und als Durchmesserzeichen (ϕ), Quadratzeichen (□), Diagonalkreuz (⊠), Halbmesserzeichen (R), Angabe der Werkstückdicke (x dick), Kennzeichnung der Kugelform (Kugel ϕ x) und Kennzeichnung der Schlüsselweite (Sw) in die Zeichnung eingetragen.

Wichtig für den Facharbeiter ist auch die Beschaffenheit der Werkstückoberfläche. Dazu soll am Anfang gesagt werden, daß grundsätzlich nur so genau wie nötig, und nicht so genau wie möglich gearbeitet werden soll. Das gleiche gilt auch für das Eintragen von Passungen und Toleranzen.

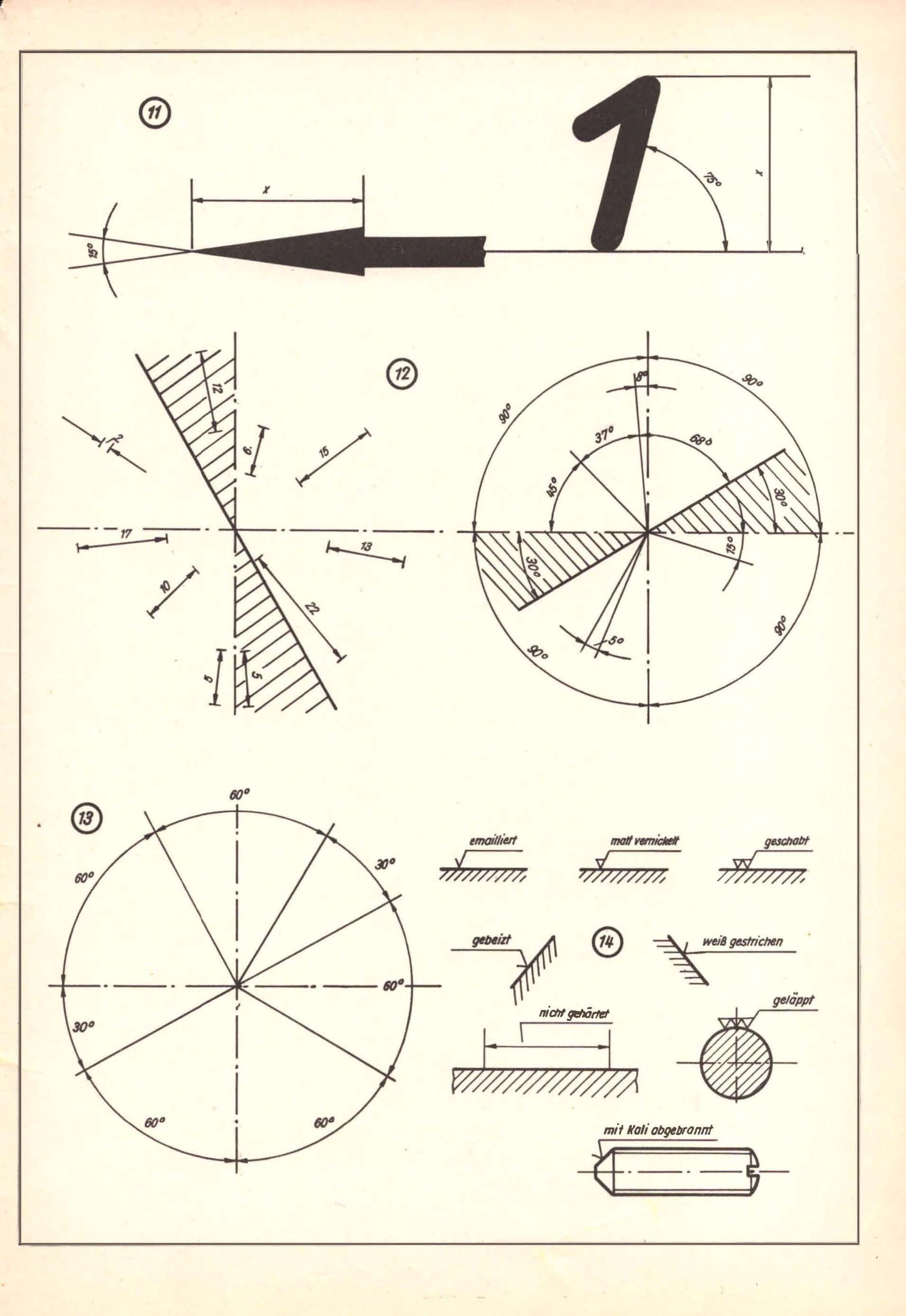
Entsprechend der geforderten Oberflächengüte unterscheiden wir die Zeichen für „kratzen" (~), was gleichbedeutend ist mit sauber gießen, entrosten usw. (es erfolgt dabei keine Spanabnahme); „schruppen" (ᵛ) (große Spanabnahme); „schlichten" (ᵛᵛ) (feine Spanabnahme); „feinschlichten" (ᵛᵛᵛ) (sehr feine Spanabnahme). Es wird zum Teil auch noch das Zeichen (ᵛᵛᵛᵛ), das mit „feinstschlichten" bezeichnet wird, verwendet. Dafür werden heute nach TGL die Sonderbearbeitungen, wie Schaben und Läppen, eingesetzt. Außerdem müssen Sonderbehandlungen, wie Vernickeln, Beizen usw., entsprechend *Abb. 14* angegeben werden. Sie entsprechen dem Fertigzustand des Werkstücks oder seiner Oberfläche.

Abb. 10 **Eintragung von Maßen** (immer über der Maßlinie)
a Maße mit Toleranzangabe; Mindestgröße der Maßzahl 3 mm, der Toleranzangabe 2 mm
b Maßhilfslinie an Körperkante angeschlossen; Überstand gegen Maßlinie 2 mm
c Maßlinie zwischen Maßhilfslinien
d Maß ohne Toleranzangabe
e Maßhilfslinie an Mittellinie angeschlossen



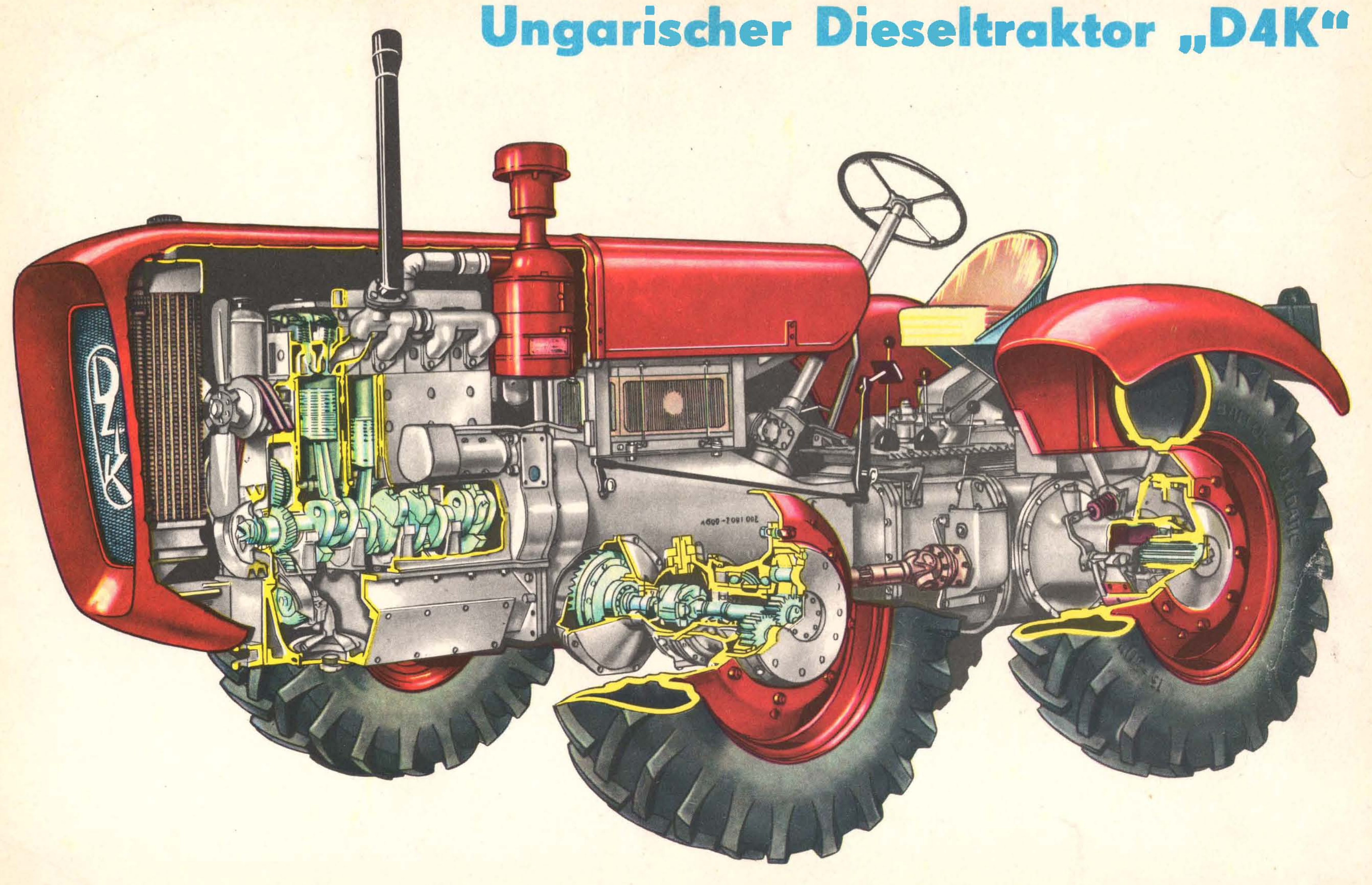
f Durchmesserzeichen auch bei sichtbarem Kreis vor die Maßzahl (TGL 9727)
g Maß in schraffierter Fläche; Schraffur wird bei der Maßzahl unterbrochen
h Unterstrichene Maßzahl, da Maß nicht maßstäblich eingezeichnet wurde
i Abstand der Maßlinien voneinander mindestens 5 mm
k Radiusmaß (TGL 9727); Maßzahl steht immer in 75° zur Maßlinie
l Maßlinie zwischen Körperkanten
m Winkelmaß; Maßeinheit steht immer bei der Maßzahl
n Maß, das vom Abnehmer (Gütekontrolle) besonders geprüft wird (Umrandung!)
o Maßpfeil (vergleiche Bild 10)
p Abstand der Maßlinie von der nächsten Körperkante mindestens 8 mm

Anmerkung: Das dargestellte Teil ist aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht vollständig bemaßt.



11
x
75°
15°
12
12
2
6
15
17
13
10
22
5
5
90°
8°
37°
68°
45°
30°
15°
5°
13
60°
30°
emailliert
matt vernickelt
geschabt
gebeizt
14
weiß gestrichen
nicht gehärtet
geläppt
mit Kali abgebrannt

Ungarischer Dieseltraktor „D4K"



Index 32 107